



ISSN 2088-060X

# *Jurnal Sains & Teknologi* **FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Volume XI. No 1. Maret 2021

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN RUANG PERTEMUAN  
BAGI PENYEWA VIRTUAL OFFICE PADA PT. VOFFICE**  
Endang Ayu Susilawati, Khairunnisa

**ANALISA TINGKAT PENJUALAN PRODUK MENGGUNAKAN *K-NEAREST NEIGHBOR*  
(*K-NN*) DAN *K-MEANS* (STUDI KASUS PERUSAHAAN KAYU ELANG PERKASA)**  
Herianto, Nur Syamsiyah, Sapitri Anggraini

**PERANCANGAN SISTEM BELANJA *ONLINE* UNTUK PASAR SWALAYAN BERBASIS WEB**  
Bagus Tri Mahardika

**PREDIKSI SISTEM STOK BARANG TOKO ELEKTRONIK ABC DENGAN ALGORITMA  
APRIORI DAN METODE *MOVING AVERAGE***  
Suzuki Syofian, Adhitya Nugraha

**SISTEM INFORMASI PENJUALAN BUMBU MASAK BERBASIS WEB  
PADA CV. BUDI BERKAH**  
Aji Setiawan, Martin Suhendra

**PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KARYAWAN BERPRESTASI  
MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT* DAN  
*SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* BERBASIS WEB**  
Timor Setiyaningsih, Mohamad Afwan Afiandi

**RANCANG BANGUN SISTEM PERENCANAAN BIAYA PROYEK MENGGUNAKAN  
METODE *ACTIVITY BASED COSTING* PADA PT BINTANG SERASI**  
Eka Yuni Astuty, Fidelia Dara Ferinza

**KLASIFIKASI PENENTUAN *CUSTOMER* KREDIT MENGGUNAKAN ALGORITMA  
*K-NEAREST NEIGHBOR***  
Afri Yudha, Yosep Nuryaman, Budi Prasetya

**RANCANG BANGUN APLIKASI PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE  
QUICK RESPONSE CODE DAN ALGORITMA *BASE64* PADA PT RESTU PRIMA MANDIRI**  
Nur Syamsiyah, Herianto, Vinita Sandri

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA  
KARYAWAN DENGAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (*AHP*)  
DAN *RATING SCALE* PADA PT. GADAR MEDIK INDONESIA**  
Yahya, Tiara Ramadayanti

**RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENCATATAN BARANG MASUK DAN BARANG  
KELUAR KELUAR PADA PT. SAHABAT LANGIT INDONESIA**  
Eva Novianti, Ferbyansah Adi Putra

**ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA SISTEM KELISTRIKAN**  
Yendi Esye, Sigit Lesmana

**ANALISIS PENTANAHAN PERALATAN PADA RUANG SERVER  
GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
Eri Suherman, M Nurkholis Ruspiana

**PROSES DESAIN UNTUK MENGURANGI DOWNTIME TEST BENCH AKIBAT REPOSISI  
DAN KEBOCORAN MUFFLER**  
Herry Susanto, Didik Sugiyanto, dan Kokoh T.B. Nainggolan

ISSN 2088-060X



9 772088 060009

Diterbitkan Oleh :  
Fakultas Teknik Universitas Darma Persada  
© 2021

**REDAKSI JURNAL SAINS & TEKNOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

**Penasehat** : Dr. Tri Mardjoko, SE, MA

**Penanggung Jawab** : Ir. Agus Sun Sugiharto, MT

**Pimpinan Redaksi** : Yefri Chan, ST, MT

**Redaksi Pelaksana** : Yendi Esye, ST, M.Si

Mohammad Darsono, ST, MT

Didik Sugiyanto, ST, M.Eng

Drs. Eko Budi Wahyono, MT

Adam Arif Budiman, ST. M.Kom

**Mitra Bestari** : Prof. Dr. Kamaruddin Abdullah, IPU

Prof. Dr. Ir. Raihan

Dr. Ir. Asyari Daryus

Dr. Eng. Aep Saepul Uyun, STP, M.Eng

Dr. Ade Supriyana, ST, MT

Dr. Ir. Budi Sumartono, MT

Dr. Iskandar Fitri

**Alamat Redaksi** : **Fakultas Teknik**

**Universitas Darma Persada**

**Jl. Radin Inten II, Pondok Kelapa, Jakarta Timur**

**Telp (021) 8649051, 8649053,8649057**

**Fax (021) 8649052/8649055**

**E-mail : [jurnalteknikunsada@yahoo.co.id](mailto:jurnalteknikunsada@yahoo.co.id)**

## Pengantar Redaksi

Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik Universitas Darma Persada pada Volume XI. No. 1. Maret 2021 ini menyuguhkan empat belas (14) tulisan bidang teknologi. Tulisan tersebut ditulis oleh dosen-dosen Fakultas Teknik Universitas Darma Persada Jakarta yang tentu saja kami harap dapat menambah wawasan pembaca.

Jurnal Volume XI. No. 1 Maret 2021 ini diawali dengan tulisan Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Ruang Pertemuan Bagi Penyewa Virtual Office Pada PT. Voffice, Analisa Tingkat Penjualan Produk Menggunakan K-Nearest Neighbor (K-Nn) Dan K-Means (Studi Kasus Perusahaan Kayu Elang Perkasa), Perancangan Sistem Belanja Online Untuk Pasar Swalayan Berbasis Web, Prediksi Sistem Stok Barang Toko Elektronik ABC Dengan Algoritma Apriori Dan Metode Moving Average, Sistem Informasi Penjualan Bumbu Masak Berbasis Web Pada CV. Budi Berkah, Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Karyawan Berprestasi Menggunakan Metode Weighted Product Dan Simple Additive Weighting Berbasis Web, Rancang Bangun Sistem Perencanaan Biaya Proyek Menggunakan Metode Activity Based Costing Pada PT. Bintang Serasi, Klasifikasi Penentuan *Customer* Kredit Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor, Rancang Bangun Aplikasi Presensi Karyawan Menggunakan Metode *Quick Response Code* Dan Algoritma *Base64* Pada PT. Restu Prima Mandiri, Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) Dan *Rating Scale* Pada PT. Gadar Medik Indonesia, Rancang Bangun Sistem Informasi Pencatatan Barang Masuk Dan Barang Keluar Keluar Pada PT. Sahabat Langit Indonesia, Analisa Perbaikan Faktor Daya Sistem Kelistrikan, Analisis Pentanahan Peralatan Pada Ruang Server Gedung Rektorat Universitas Darma Persada.

Jurnal Volume XI. No. 1 Maret 2021 ini ditutup dengan tulisan Proses Desain Untuk Mengurangi Downtime Test Bench Akibat Reposisi Dan Kebocoran Muffler.

Kami mengharapkan untuk edisi berikutnya bisa menampilkan tulisan-tulisan dari luar Universitas Darma Persada lebih banyak lagi, selamat membaca dan kami berharap tulisan-tulisan ini dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan minat pembaca.

Jakarta, 8 Maret 2021

**Redaksi Jurnal**

## DAFTAR ISI

	Halaman
1. PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN RUANG PERTEMUAN BAGI PENYEWAWA <i>VIRTUAL OFFICE</i> PADA PT. VOFFICE .....	1 – 7
<b>Endang Ayu Susilawati, Khairunnisa</b>	
2. ANALISA TINGKAT PENJUALAN PRODUK MENGGUNAKAN <i>K-NEAREST NEIGHBOR</i> (K-NN) DAN <i>K-MEANS</i> (STUDI KASUS PERUSAHAAN KAYU ELANG PERKASA) .....	8 – 18
<b>Herianto, Nur Syamsiyah, Sapitri Anggraini</b>	
3. PERANCANGAN SISTEM BELANJA ONLINE UNTUK PASAR SWALAYAN BERBASIS WEB .....	19 - 26
<b>Bagus Tri Mahardika</b>	
4. PREDIKSI SISTEM STOK BARANG TOKO ELEKTRONIK ABC DENGAN ALGORITMA <i>APRIORI</i> DAN METODE <i>MOVING AVERAGE</i> .....	27 - 32
<b>Suzuki Syofian, Adhitya Nugraha</b>	
5. SISTEM INFORMASI PENJUALAN BUMBU MASAK BERBASIS WEB PADA CV. BUDI BERKAH .....	33 - 39
<b>Aji Setiawan, Martin Suhendra</b>	
6. PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KARYAWAN BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE <i>WEIGHTED PRODUCT</i> DAN <i>SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING</i> BERBASIS WEB .....	40 - 48
<b>Timor Setiyaningsih , Mohamad Afwan Afiandi</b>	
7. RANCANG BANGUN SISTEM PERENCANAAN BIAYA PROYEK MENGGUNAKAN METODE <i>ACTIVITY BASED COSTING</i> PADA PT BINTANG SERASI .....	49 - 63
<b>Eka Yuni Astuty, Fidelia Dara Ferinza</b>	
8. KLASIFIKASI PENENTUAN <i>CUSTOMER</i> KREDIT MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>K-NEAREST NEIGHBOR</i> .....	64 - 71
<b>Afri Yudha, Yosep Nuryaman, Budi Prasetya</b>	
9. RANCANG BANGUN APLIKASI PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE <i>QUICK RESPONSE CODE</i> DAN ALGORITMA <i>BASE64</i> PADA PT RESTU PRIMA MANDIRI .....	72 - 84
<b>Nur Syamsiyah, Herianto, Vinita Sandri</b>	

	Halaman
10. RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA KARYAWAN DENGAN METODE <i>ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS</i> (AHP) DAN <i>RATING SCALE</i> PADA PT. GADAR MEDIK INDONESIA .....	85 - 95
<b>Yahya, Tiara Ramadayanti</b>	
11. RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENCATATAN BARANG MASUK DAN BARANG KELUAR PADA PT. SAHABAT LANGIT INDONESIA .....	96 - 102
<b>Eva Novianti, Ferbyansah Adi Putra</b>	
12. ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA SISTEM KELISTRIKAN ....	103 - 113
<b>Yendi Esye, Sigit Lesmana</b>	
13. ANALISIS PENTANAHAN PERALATAN PADA RUANG SERVER GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS DARMA PERSADA .....	114 - 123
<b>Eri Suherman, M Nurkholis Ruspiana</b>	
14. PROSES DESAIN UNTUK MENGURANGI <i>DOWNTIME TEST BENCH</i> AKIBAT REPOSISI DAN KEBOCORAN <i>MUFFLER</i> .....	124 - 133
<b>Herry Susanto, Didik Sugiyanto, dan Kokoh T.B. Nainggolan</b>	

# PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN RUANG PERTEMUAN BAGI PENYEWA *VIRTUAL OFFICE* PADA PT. VOFFICE

Endang Ayu Susilawati<sup>1</sup>, Khairunnisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Sistem Informasi, Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Jurusan Sistem Informasi, Universitas Darma Persada

email : endang\_ayu\_s@yahoo.com

## ABSTRAKS

*Virtual Office* banyak diminati oleh kalangan *entrepreneur* dan *startup* karena dapat menghemat biaya operasional dengan tetap memiliki alamat gedung perkantoran sebagai alamat legal bisnis, yang berlokasi di zona perkantoran. Tingginya peminat *Virtual Office* pada PT. Voffice memerlukan pengaturan penggunaan ruangan pertemuan bagi penyewa yang telah mengikat kontrak untuk *virtual office* dengan PT. Voffice yang otomatis mendapatkan fasilitas ruang pertemuan selama masa kontrak.

Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan ruang pertemuan bagi penyewa *virtual office* ini menggantikan manajemen penjadwalan ruangan pertemuan yang masih menggunakan spreadsheet sehingga masih sering terjadinya jadwal pertemuan yang bersamaan.. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka, observasi dan wawancara.

Perancangan Sistem informasi penjadwalan memiliki dua hak akses yaitu sebagai Penyewa dan hak akses sebagai administrasi Gedung. Sebagai Penyewa *Virtual Office* dapat memilih ketersediaan ruang pertemuan sesuai dengan jadwal yang diinginkan dan melakukan reservasi. Hak akses administrasi Gedung dapat melakukan pengaturan jadwal ketersediaan ruang pertemuan bagi penyewa *virtual office* dan melakukan pengolahan data penyewa *virtual office* serta ruang pertemuan.

Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan ruang pertemuan bagi penyewa *virtual office* dapat membantu para penyewa *virtual office* dalam menggunakan ruang pertemuan pada PT.vOffice yaitu memperoleh informasi jadwal ruang pertemuan terkini, dan membantu administrasi dalam mengelola data ruang pertemuan sesuai kapasitas ruangan dan waktu yang dibutuhkan

**Kata kunci :** *Virtual Office, Penjadwalan*

## 1. PENDAHULUAN

*Virtual Office* atau kantor virtual merupakan salah satu solusi bagi kalangan *entrepreneur* dan *startup* karena dapat menghemat biaya operasional dengan tetap memiliki alamat gedung perkantoran sebagai alamat legal bisnis, yang berlokasi di zona perkantoran. Penyewa *Virtual Office* otomatis akan mendapatkan fasilitas ruang pertemuan sesuai dengan yang tertera pada kontrak masing-masing.

Tingginya peminat *virtual Office* pada PT. Voffice memerlukan pengaturan penggunaan ruangan pertemuan bagi penyewa. Saat ini manajemen penjadwalan ruangan pertemuan masih menggunakan spreadsheet sehingga sering terjadinya jadwal pertemuan yang bersamaan

Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan ruang pertemuan bagi penyewa *virtual office* menggantikan sistem berjalan yang dapat membantu para penyewa *virtual office* dalam menggunakan ruang pertemuan pada PT.vOffice yaitu memperoleh informasi jadwal ruang pertemuan terkini, dan membantu administrasi dalam mengelola data ruang pertemuan sesuai kapasitas ruangan dan waktu yang dibutuhkan

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

- a. Observasi  
Kegiatan ini dilakukan dengan melihat langsung kegiatan system berjalan yang dilakukan dalam penjadwalan untuk penyewa Virtual Office pada PT. Voffice
- b. Wawancara  
Wawancara ini dilakukan tanya – jawab dengan management building PT. Voffice
- c. Studi Pustaka`  
Studi pustaka ini dilakukan melalui buku referensi,jurnal dan situs internet yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini.

### 2.2. Metodologi Pengembangan Sistem

Metodologi yang digunakan untuk Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan ruang pertemuan menggunakan metode *Agile*. Tahapan-tahapan dalam metode *Agile*, yaitu sebagai berikut :

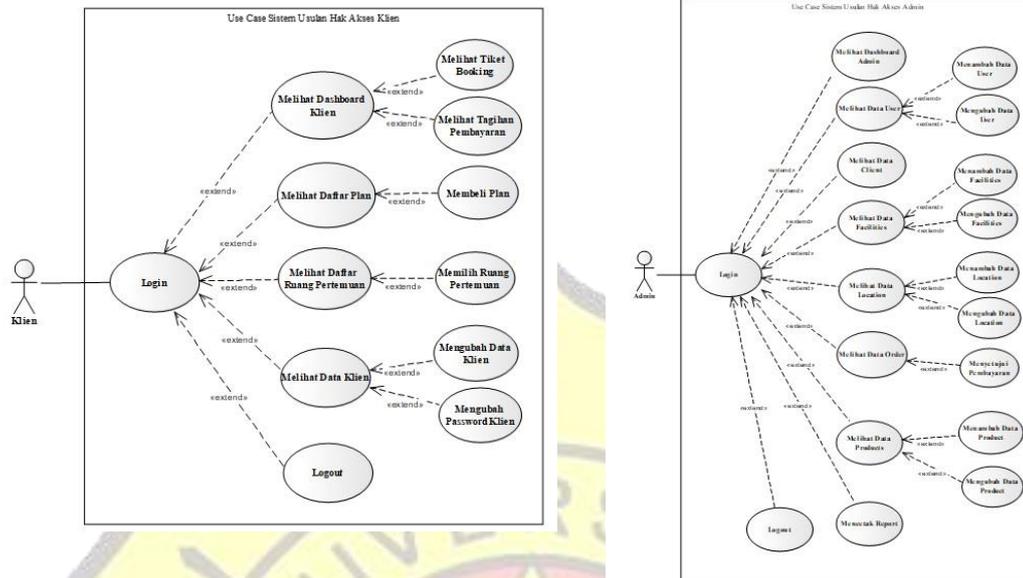
1. Perencanaan. pada langkah ini dilakukan dengan cara membuat rencana mengenai kebutuhan dari bagian administrasi management building PT Voffice dalam mengatur jadwal penggunaan ruang pertemuan bagi para penyewa *virtual office*
2. Implementasi. dilakukan pengkodean perangkat lunak dengan membuat fitur akses *Klien* yaitu penyewa *virtual office* yang memiliki hak untuk menggunakan ruang pertemuan sesuai dengan kontrak perjanjian, pembuatan fitur hak akses Administrasi dalam pengolahan ruangan pertemuan bagi penyewa *virtual office*..
3. Tes Perangkat Lunak. Melakukan proses testing dari semua fitur pada Klien dan Administrasi agar *bug* yang ditemukan bisa segera diperbaiki dan menjaga kualitas system informasi penjadwalan ruangan.
4. Dokumentasi. Membuat dokumentasi terkait cara penggunaan system informasi penjadwalan ruangan ini agar mempermudah proses pemeliharaan sistem.
5. Deployment. Melakukan uji coba kepada Klien dan administrasi Gedung untuk menggunakan Aplikasi ini untuk menguji kualitas sistem. Setelah sistem memenuhi syarat maka siap di *deployment*.
6. Pemeliharaan. Pemeliharaan agar perangkat lunak secara berkala.

## 3. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Use Case Diagram

Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan ruang pertemuan bagi penyewa *virtual office* dimulai dengan akses level sebagai *klien*. *klien* melakukan pemilihan ruang pertemuan yang tersedia sesuai dengan jadwal yang diinginkan dan ketersediaan ruangan. Secara otomatis sistem akan *membooking* jadwal yang sudah dipilih dan disetujui.

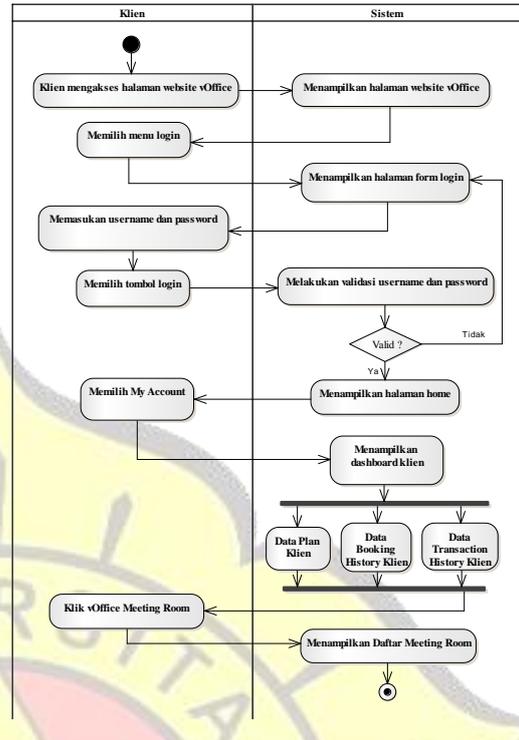
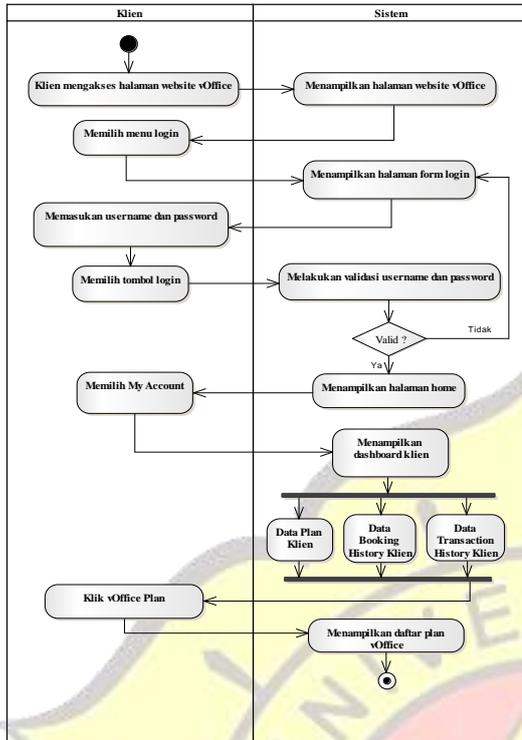
Akses level administrasi gedung melakukan approval terkait data penyewa berdasarkan data-data yang telah diinput. Selain itu akses ini melakukan pengolahan ruangan yang tersedia dan sudah dipesan oleh *klien*.



Gambar 1. Diagram Use Case akses klien    Gambar 2. Diagram Use Case akses level admin

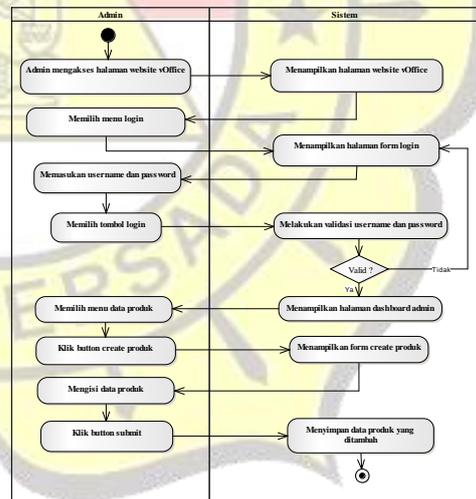
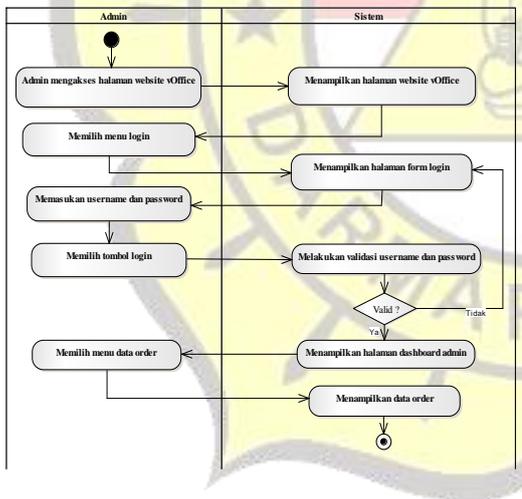
### 3.2 Activity Diagram

Diagram *Activity* akses level *klien* dan admin menjelaskan proses aktivitas yang dilakukan oleh masing-masing akses level. Perancangan diagram *activity* masing-masing pada gambar 3, gambar 4, gambar 5 dan gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram activity akses level klien

Gambar 4. Diagram activity akses level klien



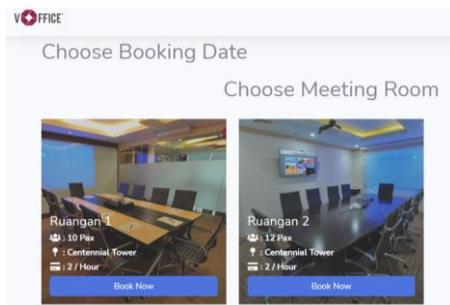
Gambar 5. Diagram activity akses level admin

Gambar 6. Diagram activity akses level admin

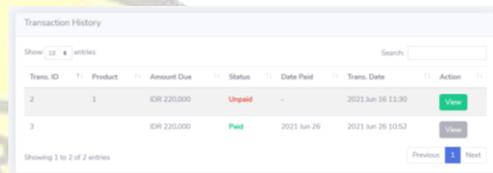
#### 4. IMPLEMENTASI PROGRAM

##### 4.1 Tampilan Program

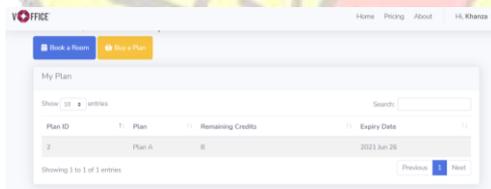
Program aplikasi untuk masing-masing Akses level klien dan admin diawali dengan login. Setelah berhasil login maka masing-masing akses akan melihat dashboard menu yang berbeda. Untuk akses klien akan melakukan pemilihan ruang pertemuan berdasarkan ketentuan pada kontrak sewa *virtual office*, dan melakukan pemesanan ruang pertemuan. Untuk akses admin akan melakukan pengolahan jadwal ruang pertemuan dan validasi pemesanan ruang pertemuan. Akses masing-masing level pada gambar 7, gambar 8, gambar 9, gambar 10 dan gambar 11 berikut:



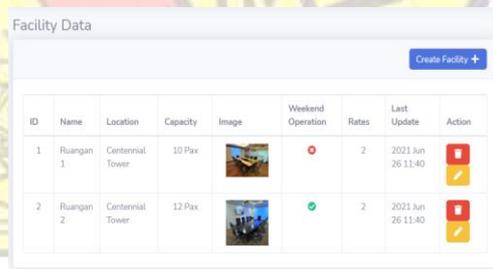
Gambar 7. Aplikasi akses level klien



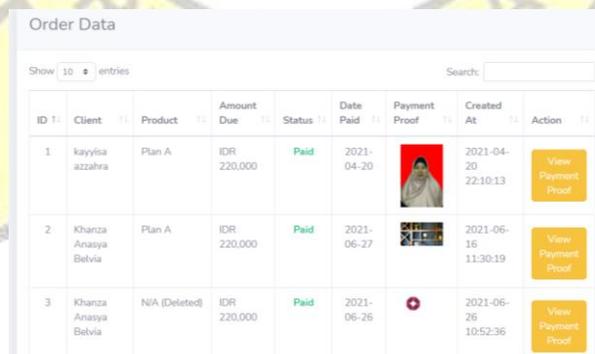
Gambar 8. Aplikasi akses level klien



Gambar 9. Aplikasi akses level klien



Gambar 10. Aplikasi akses level admin



Gambar 11. Aplikasi akses level admin

## 4.2. Uji Coba Program

### 4.2.1 Uji Coba Struktural

Uji coba struktural yaitu uji coba untuk memastikan kesesuaian rancangan layout dengan hasil implementasi. Uji coba struktural ini dilakukan untuk memastikan apakah keadaan program terstruktur dengan baik sesuai yang diharapkan.

Tabel 1. Uji Coba Struktural

No.	FORM / HALAMAN	Dijalankan di web browser
1.	Halaman Login Klien	Sesuai
2.	Halaman Dashboard Klien	Sesuai
3.	Halaman Memilih Plan	Sesuai
4.	Halaman Daftar Ruang Pertemuan	Sesuai
5.	Halaman Booking History	Sesuai
7.	Halaman Transaction History	Sesuai
8.	Halaman Logout Klien	Sesuai
9.	Halaman Login Admin	Sesuai
10.	Halaman Dashboard Admin	Sesuai

### 4.2.2. Uji Coba Fungsional

Pada tahap ini dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui masing-masing dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan sistem yang ada.

Tabel 2. Uji Coba Fungsional

No	HALAMAN	Menu/Button	Dijalankan di Web Browser
1	Login (Klien, Admin)	Login	Berfungsi
2	Dashboard (Klien, Admin)	View	Berfungsi
3	Data User (Admin)	Edit	Berfungsi
		Delete	Berfungsi
4	Data Klien (Admin)	View	Berfungsi
5	Data Fasilitas (Admin)	Tambah	Berfungsi
		Edit	Berfungsi
		Delete	Berfungsi

### 4.2.3. Uji Coba Validasi

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sistem yang dibuat sudah berfungsi dengan benar atau tidak. Uji coba tersebut dilakukan dengan validasi sistem pengisian data kedalam sistem dan hasil akhirnya sesuai dengan data yang dimasukkan.

Table 3. Uji Coba Validasi

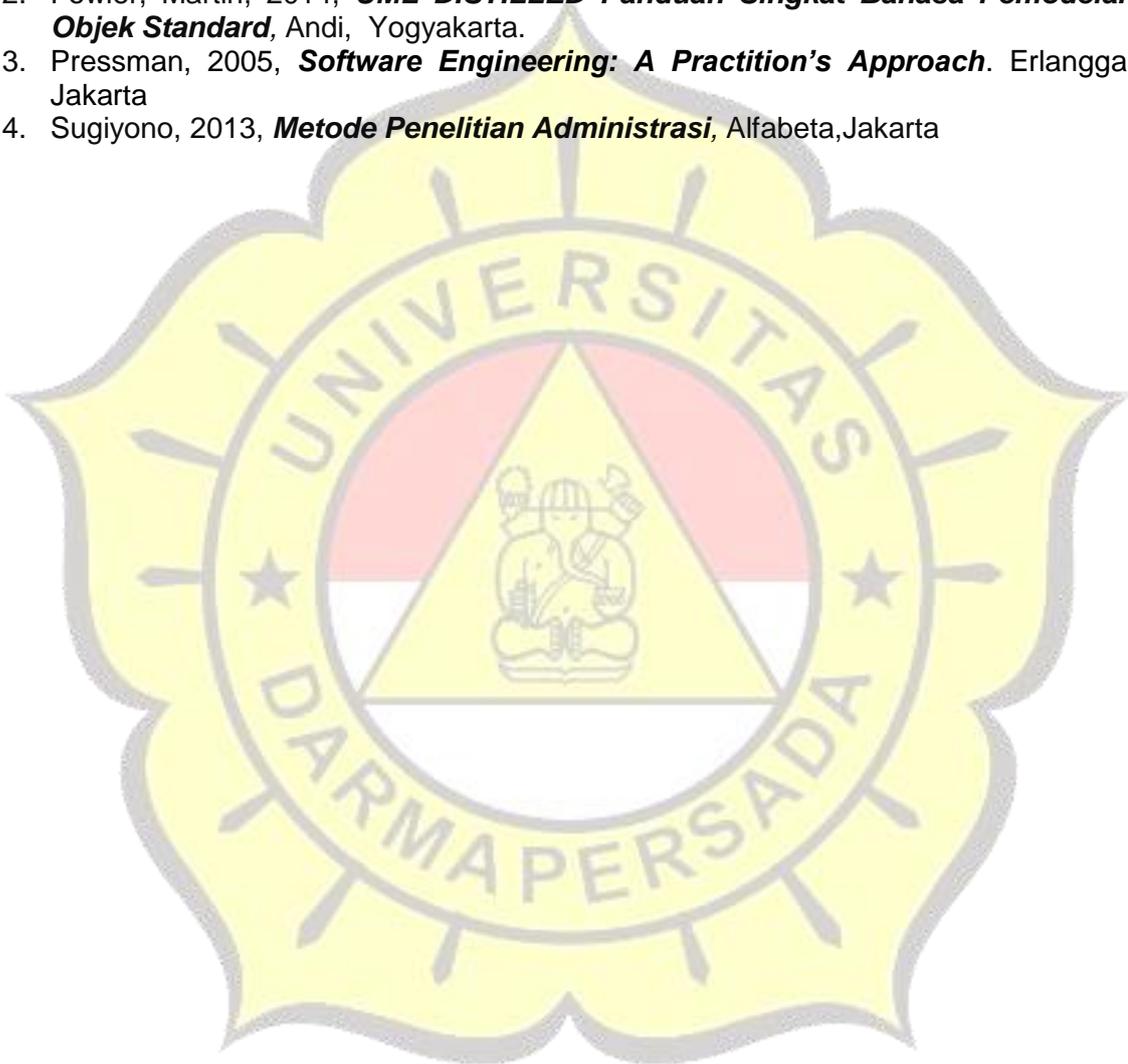
Skenario Pengujian	Bentuk pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
Mengosongkan semua isian data username & password, lalu langsung klik tombol login	Username : - Password : -	Tampil pesan peringatan	Sesuai	Valid
Mengisi data username dengan data yang salah & mengisi password dengan data yang benar, lalu klik tombol login	Username : tonon (salah) Password : qwerty123 (benar)	Tampil pesan peringatan	Sesuai	Valid

## 5. KESIMPULAN

Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan ruang pertemuan bagi penyewa *virtual office* dapat membantu para penyewa *virtual office* dalam menggunakan ruang pertemuan pada PT. Voffice untuk memperoleh informasi jadwal ruang pertemuan terkini, dan membantu administrasi gedung dalam mengelola data ruang pertemuan sesuai kapasitas ruangan dan waktu yang dibutuhkan

## DAFTAR PUSTAKA

1. HM, Jogiyanto, 2010, ***Karakteristik Sistem Informasi***, Andi, Yogyakarta
2. Fowler, Martin, 2014, ***UML DISTILLED Panduan Singkat Bahasa Pemodelan Objek Standard***, Andi, Yogyakarta.
3. Pressman, 2005, ***Software Engineering: A Practitioner's Approach***. Erlangga, Jakarta
4. Sugiyono, 2013, ***Metode Penelitian Administrasi***, Alfabeta, Jakarta



## **ANALISA TINGKAT PENJUALAN PRODUK MENGGUNAKAN K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN) DAN K-MEANS (STUDI KASUS PERUSAHAAN KAYU ELANG PERKASA)**

**Herianto<sup>1</sup>, Nur Syamsiyah<sup>2</sup>, Sapitri Anggraini<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Sistem Informasi Universitas Darma Persada

email : heri.unsada@gmail.com

### **ABSTRAK**

*Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh pengetahuan tingkat penjualan produk pada sebuah perusahaan untuk memberikan rekomendasi pada pemilik perusahaan tentang produk mana yang prioritas diberi perhatian demi kemajuan perusahaan tersebut. Metodologi pada penelitian ini menggunakan metodologi CRISP-DM (CRoss Industry Standard Process for Data Mining ). Pada penelitian ini algoritma yang digunakan adalah jenis klasifikasi dan clustering yaitu K-NN dan K-Means. Dari penelitian ini akan diuji yang lebih baik apakah menggunakan analisa klasifikasi atau clustering dengan menggunakan data yang sama. Berdasarkan hasil pengujian akurasi kedua metode diperoleh bahwa K-Means memiliki tingkat akurasi yang lebih baik sebesar 78,37% sedangkan K-NN memiliki tingkat akurasi 76,06%.*

**Kata kunci :** Algoritma K-Means, Clustering, Algoritma K-NN, Classification, Data Mining, PHP, MySQL

### **1. PENDAHULUAN**

Pk Elang Perkasa adalah sebuah perusahaan milik pribadi yang bergerak di bidang penjualan kayu yang menjual berbagai macam jenis kayu dengan berbagai macam ukuran. Pada kegiatannya Pk. Elang Perkasa melakukan proses jual beli yang cukup banyak dengan berbagai jenis kayu dan macam ukurannya. Dengan banyaknya transaksi penjualan sehari-hari maka data penjualan pun semakin lama akan semakin bertambah banyak.

Penjualan yang semakin tinggi tersebut membutuhkan informasi dan identifikasi produk mana yang paling potensial dan produk mana yang kurang potensial pada penjual. Dengan adanya pengelompokan pihak perusahaan dapat mengetahui barang yang sangat laris, cukup laris dan kurang laris. Sehingga barang yang ada digudang tidak menumpuk dan sesuai dengan kebutuhan. Dengan adanya pengolahan data yang dilakukan diharapkan akan dapat memberikan solusi nyata kepada pihak perusahaan. dan diharapkan pemilik perusahaan dapat melakukan pemasaran dengan strategi yang tepat untuk melayani kebutuhan konsumen.

Secara komputerisasi permasalahan ini bisa dibantu oleh metode atau algoritma yang dapat mengelompokkan dan menganalisis hasil transaksi penjualan di atas. Penggunaan penerapan pada metode yang berbeda dengan suatu data yang sama dapat menghasilkan suatu nilai keakuratan yang berbeda pula. Penggunaan metode yang berbeda dapat dibandingkan untuk mengetahui kelebihan ataupun keakuratan dalam mengklasifikasi masing-masing metode dengan menggunakan data yang sama.

### 1.1. Data Mining

Menurut (Efori Buulolo, 2020) dalam *e-book* yang berjudul “*Data mining* untuk Perguruan Tinggi”. *Data Mining* atau kadang disebut juga *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan aktivitas yang berkaitan dengan pengumpulan data, pemakaian data historis untuk menemukan pengetahuan, informasi, keteraturan, pola atau hubungan dalam data yang berukuran besar. *Output* dalam *data mining* dapat dipergunakan sebagai alternatif dalam pengambilan keputusan atau untuk memperbaiki keputusan di masa yang akan datang.

### 1.2. Metode K-Means Clustering

Algoritma *K-Means* merupakan metode non-hierarki yang pada awalnya mengambil sebagian banyaknya komponen populasi untuk dijadikan pusat *cluster* awal. Pada tahap ini pusat *cluster* dipilih secara acak dari sekumpulan populasi data. Berikutnya *K-Means* menguji masing-masing komponen di dalam populasi data dan menandai komponen tersebut ke salah satu pusat *cluster* yang telah didefinisikan tergantung dari jarak minimum antar komponen dengan tiap-tiap kluster. Posisi pusat kluster akan dihitung kembali sampai semua komponen data digolongkan ke dalam tiap-tiap pusat kluster dan terakhir akan terbentuk posisi pusat *Muster* yang baru (Danni dan Setiawan, 2016).

Langkah-langkah pengelompokan data adalah :

1. Pilih jumlah *Master*.
2. Inisialisasi awal dan pusat kluster dilakukan secara random.
3. Setiap data ditempatkan ke pusat kluster terdekat berdasarkan jarak antar obyek. Pada tahap ini jarak dihitung dengan menentukan kemiripan atau ketidakmiripan data dengan Metode Jarak Euclidean (Euclidean Distance) dengan rumus seperti dibawah ini (Witanto, Ratnawati dan Anam, 2019) :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

dimana :

$d(x, y)$  = ukuran ketidakmiripan

$x_i = (x_1, x_2, \dots, x_i)$  yaitu variabel data

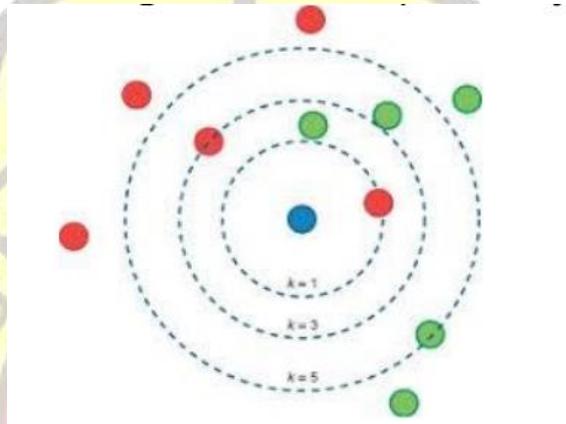
$y_i = (y_1, y_2, \dots, y_j)$  yaitu variabel pada titik pusat.

4. Hitung Pusat kluster yang baru dengan cara menghitung rata-rata obyek pada kluster. Penghitungan bisa juga dengan menggunakan median.

5. Hitung Kembali jarak tiap objek dengan pusat kluster yang baru, hingga kluster tidak berubah, maka proses pengklasteran selesai.

### 1.3. Metode K-NN

Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) merupakan salah satu dalam top 10 metode data mining yang paling banyak digunakan. Metode ini melakukan klasifikasi berdasarkan kemiripan suatu data dengan data yang lain. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan training sample (Herianto Herianto (Universitas Darma Persada et al., 2020). Prinsip sederhana metode ini adalah “Jika suatu hewan berjalan seperti bebek, bersuara kwek-kwek seperti bebek, dan penampilannya seperti bebek, maka hewan itu mungkin bebek”(Prasetyo, 2014).



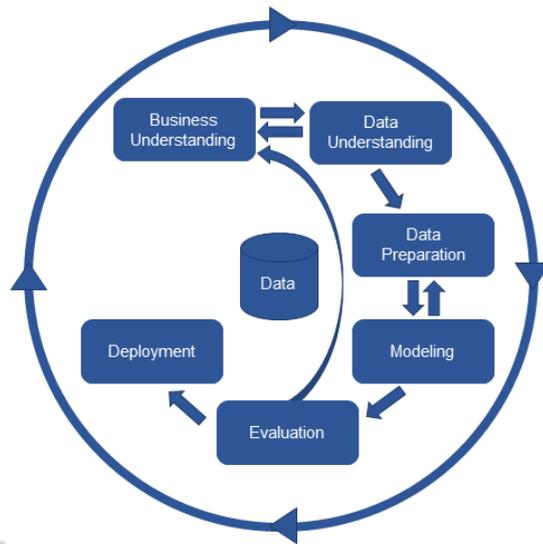
Gambar 1. Ilustrasi K-NN

Langkah-langkah klasifikasi data menggunakan K-Nearest Neighbor adalah sebagai berikut( Ibrahim, Bacheramsyah, & Hidayat, 2018):

1. Tentukan nilai K
2. Hitung jarak antara data baru ke setiap label data
3. Tentukan k labeled data yang mempunyai jarak yang paling minimal
4. Klasifikasikan data baru ke dalam label data yang mayoritas K-NN dipilih berdasarkan metrik jarak.

## 2. METODOLOGI

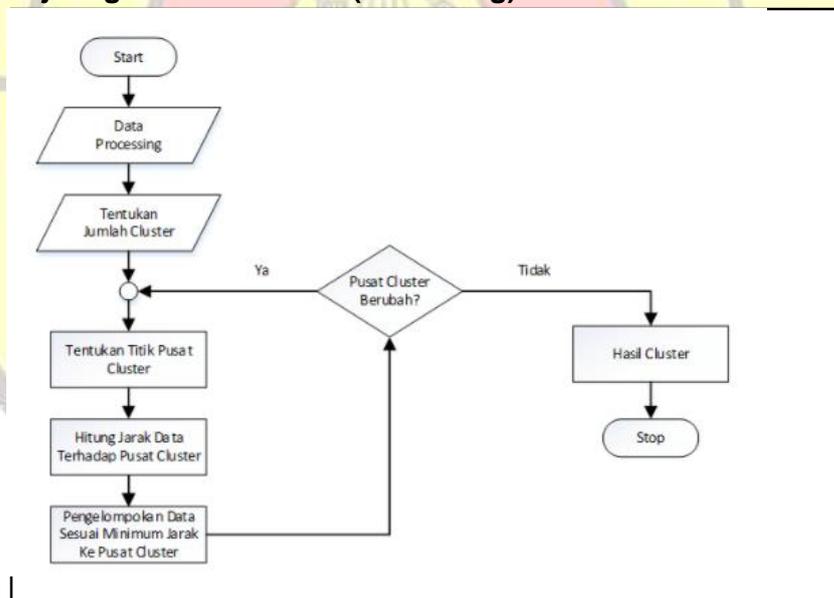
Penelitian ini di bidang data science atau data mining menggunakan tahapan CRISP-DM (*CRoss Industry Standard Process for Data Mining*) seperti berikut :



Gambar 2. Metodologi CRISP-DM

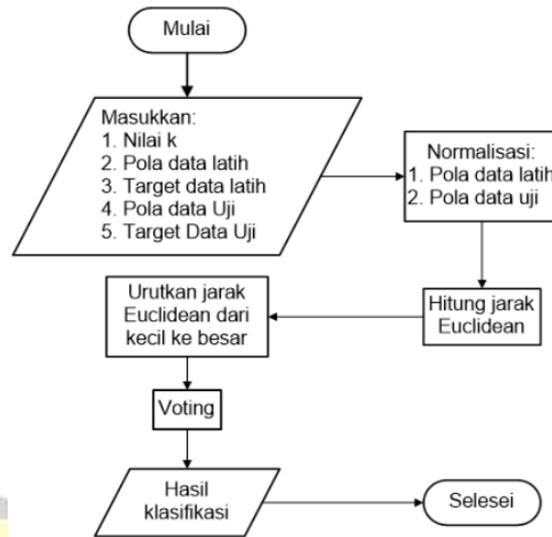
Algoritma data mining yang digunakan adalah metoda K-NN dan K-Mean dengan alur kerja berikut :

**2.1. Alur Kerja Algoritma K-Means (Clustering)**



Gambar 3. Flowchart Algoritma K-Means Clustering

## 2.2. Alur Kerja Algoritma K- Nearest Neighbor (Klasifikasi)



Gambar 4. Flowchart Algoritma K-NN

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perbandingan Metode K-Means dan K-Nearest Neighbor Algoritma K-Means Clustering

#### a) Data Training

Data training ini dikelompokkan menjadi 3 cluster yaitu cluster 1, cluster 2 dan cluster 3. Dimana data *training* akan diolah dengan algoritma *K-Means Clustering* serta mengeluarkan hasil nilai prediksi analisis setiap data yang telah di *training*.

Tabel 1. Sample Data Training

Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order
0,21	1	1	4
0,064	3	1	2
0,144	2	1	3
0,0576	3	2	2
0,0408	2	2	1
0,048	1	3	1

#### b) Inisialisasi Data

Dilakukan pemilihan K data sebagai centroid awal, misalnya dipilih data ke 1, 5 dan 16. Inisialisasi *centroid* dapat ditentukan secara manual ataupun random.

Tabel 2. Nilai Buah (K)

Centroid	Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order
C1	0,21	1	1	4
C2	0,0408	2	2	1
C3	0,048	1	3	1

### c) Iterasi 1

Menghitung jarak setiap data ke *centroid* data terdekat. *Centroid* terdekat akan menjadi *cluster* yang diikuti oleh data tersebut. Berikut perhitungan jarak ke setiap *centroid* pada data ke-i.

$$\begin{aligned} d(i - C_{1i}) &= \sqrt{(a_1 - C_{1a})^2 + (b_1 - C_{1b})^2 + (c_1 - C_{1c})^2 + (d_1 - C_{1d})^2} \\ &= \sqrt{(0,21 - 0,21)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (4 - 4)^2} = 0 \end{aligned} \quad (2)$$

.....

$$\begin{aligned} &= \sqrt{(0,048 - 0,048)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 3)^2 + (1 - 1)^2} \\ &= 2,0072 \\ &= \sqrt{(0,048 - 0,048)^2 + (1 - 1)^2 + (3 - 3)^2 + (1 - 1)^2} = 0 \end{aligned}$$

Rangkuman hasilnya seperti pada table berikut :

Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Iterasi 1

Data ke-i	Jarak ke centroid			Cluster yang diikuti
	1	2	3	
1	0	9,1524	13,162	c1
2	8,146	1,0064	9,016	c2
3	2,066	3,0864	9,096	c1
4	9,1524	0	6,0096	c2
5	11,1692	2,0168	2,0072	c3
6	13,162	6,0096	0	c3

Selanjutnya dihitung *centroid* yang baru untuk setiap *cluster* berdasarkan data yang bergabung pada setiap *cluster* nya. Untuk *cluster* 1, ada 2 data yang bergabung ke dalamnya, *cluster* 2 ada 2 data yang bergabung ke dalamnya dan *cluster* 3 ada 2 data yang bergabung ke dalamnya.

### d) Iterasi 2

Menghitung jarak setiap data ke *centroid* terdekat. *Centroid* terdekat akan menjadi *cluster* yang diikuti oleh data tersebut. Berikut perhitungan jarak ke setiap *centroid* pada data ke-l menggunakan *centroid* yang baru.

Tabel 4. Data Centroid Baru

Centroid	A	B	C	d
C1	0,177	1,5	1	3,5
C2	0,0608	3	1,5	2
C3	0,0444	1,5	2,5	1

$$\begin{aligned} d(i - C_{1i}) &= \sqrt{(a_1 - C_{1a})^2 + (b_1 - C_{1b})^2 + (c_1 - C_{1c})^2 + (d_1 - C_{1d})^2} \\ &= \sqrt{(0,21 - 0,177)^2 + (1 - 1,5)^2 + (1 - 1)^2 + (4 - 3,5)^2} \\ &= 0,533 \end{aligned} \quad (3)$$

$$= \sqrt{(0,048 - 0,0444)^2 + (1 - 1,5)^2 + (3 - 2,5)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$= 0,5036$$

Rangkuman proses di atas seperti pada tabel berikut :

Tabel 5. Data Hasil Perhitungan Iterasi 2

Data ke-i	Jarak ke centroid			Cluster yang diikuti
	1	2	3	
1	0,533	8,3992	11,6656	C1
2	4,613	0,2532	5,5196	C2
3	0,533	2,3332	6,5996	C1
4	5,6194	0,2532	3,5132	C2
5	7,6362	2,27	0,5036	C3
6	10,629	7,2628	0,5036	C3

Dalam metode/algorithm *K-Means Clustering*, pengelompokan suatu *cluster* yang dihitung dengan *centroid* yang baru dilakukan secara berulang sampai tidak ada data yang berubah. Karena tidak adanya nilai cluster yang berubah lagi, maka proses iterasi selesai.

### 3.2. Metode K-Nearest Neighbor

Langkah awal dalam *system* ini adalah menyiapkan data set atau data training penjualan kayu yang diberikan label sangat laris, cukup laris dan kurang laris. Data set ini akan digunakan untuk acuan dalam mentraining data yang akan diolah menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*.

Tabel 6. Cuplikan Data Set

Nama Barang	Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order	Label
Merbau Oven 500 x 3 x 35	0,21	1	1	4	Kurang Laris
Samarinda Oven 400 x 4 x 20	0,064	3	1	2	Sangat Laris
Samarinda Oven 400 x 6 x 17	0,0408	2	2	1	Cukup Laris
Merbau Oven 400 x 8 x 15	0,048	1	3	1	Kurang Laris

Tabel 7. Data Testing

Nama Barang	Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order	Label
Merbau Oven 400 x 5 x 15	0,03	2	2	1	?

1. Menentukan nilai k (tetangga terdekat) Misalkan K=3.

2. Melakukan Normalisasi pada data *training*.

Min-max normalization:

$$X^* = \frac{X - \min(X)}{\text{range}(X)} = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (4)$$

## Normalisasi Volume

1.  $(0,21 - 0,0408) / (0,21 - 0,0408) = 1$
2.  $(0,064 - 0,0408) / (0,21 - 0,0408) = 0,137115839$
3.  $(0,0408 - 0,0408) / (0,21 - 0,0408) = 0$
4.  $(0,048 - 0,0408) / (0,21 - 0,0408) = 0,042553191$

## Normalisasi Harga

1.  $(1 - 1) / (3 - 1) = 0$
2.  $(3 - 1) / (3 - 1) = 1$
3.  $(2 - 1) / (3 - 1) = 0,5$
4.  $(1 - 1) / (3 - 1) = 0$

## Normalisasi Jenis Barang

1.  $(1 - 1) / (3 - 1) = 0$
2.  $(1 - 1) / (3 - 1) = 0$
3.  $(2 - 1) / (3 - 1) = 0,5$
4.  $(3 - 1) / (3 - 1) = 1$

## Normalisasi Jumlah Order

1.  $(4 - 1) / (4 - 1) = 1$
2.  $(2 - 1) / (4 - 1) = 0,333333333$
3.  $(1 - 1) / (4 - 1) = 0$
4.  $(1 - 1) / (4 - 1) = 0$

Tabel 8. Hasil Normalisasi

Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order
1	0	0	1
0,137115839	1	0	0,333333333
0	0,5	0,5	0
0,042553191	0	1	0

3. Menghitung jarak antara data uji dengan data *training* dengan *Euclidean Distance*.Hitung jarak data uji dengan data *training* pertama

$$\text{Jarak} = \sqrt{(0,03 - 1)^2 + (2 - 0)^2 + (2 - 0)^2 + (1 - 1)^2} = 8,97$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(0,03 - 0,137115839)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 0)^2 + (1 - 0,333333333)^2} = 5,551560284$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(0,03 - 0)^2 + (2 - 0,5)^2 + (2 - 0,5)^2 + (1 - 0)^2} = 5,53$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(0,03 - 0,042553191)^2 + (2 - 0)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 0)^2} = 6,012553191$$

Gambar 9. Hasil Perhitungan Jarak

Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order	Euclidean Distance	Rangking	Label
Merbau Oven 500 x 3 x 35	0,21	1	1	8,97	1	Kurang Laris
Samarinda Oven 400 x 4 x 20	0,064	3	1	5,551560284	3	Sangat Laris
Samarinda Oven 400 x 6 x 17	0,0408	2	2	5,53	4	Cukup Laris
Merbau Oven 400 x 8 x 15	0,048	1	3	6,012553191	2	Kurang Laris

4. Setelah menghitung jarak satu per satu selanjutnya mencari jarak yang terkecil dengan mengurutkan hasil perhitungan jarak secara *ascending* (berurutan dari jarak terkecil ke jarak terbesar).

Gambar 10. Urut Hasil Perhitungan Jarak

Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order	Euclidean Distance	Rangking	Label
Merbau Oven 500 x 3 x 35	0,21	1	1	8,97	1	Kurang Laris
Merbau Oven 400 x 8 x 15	0,048	1	3	6,012553191	2	Kurang Laris
Samarinda Oven 400 x 4 x 20	0,064	3	1	5,551560284	3	Sangat Laris
Samarinda Oven 400 x 6 x 17	0,0408	2	2	5,53	4	Cukup Laris

5. Selanjutnya mengumpulkan jarak terkecil yang telah diurutkan berdasarkan inputan nilai k (tetangga terdekat). Karena nilai k = 3, maka yang diambil 3 terkecil.

Gambar 11. Tetangga Terdekat K=3

Volume	Harga	Jenis Barang	Jumlah Order	Euclidean Distance	Rangking	Label
Merbau Oven 500 x 3 x 35	0,21	1	1	8,97	1	Kurang Laris
Merbau Oven 400 x 8 x 15	0,048	1	3	6,012553191	2	Kurang Laris
Samarinda Oven 400 x 4 x 20	0,064	3	1	5,551560284	3	Sangat Laris

5. Berdasarkan table 4.11 diatas label yang banyak muncul adalah kurang laris, maka hasilnya adalah kurang laris.

### 3.3. Pengukuran dan Evaluasi

1. Akurasi K-Means =  $\frac{\text{Prediksi yang benar}}{\text{total data yang diprediksi}} \times 100 = \frac{203}{259} \times 100 = 78,37\%$
2. Akurasi K-NN =  $\frac{\text{Prediksi yang benar}}{\text{total data yang diprediksi}} \times 100 = \frac{197}{259} \times 100 = 76,06\%$

Akurasi metode K-Means 78,37% sedangkan akurasi K-NN yaitu 76,06% maka metode K-Means lebih tinggi akurasinya dibandingkan metode K-NN.

## 4. KESIMPULAN

1. Penelitian ini berhasil membangun dan merancang sebuah analisis penjualan yang dapat digunakan untuk membantu pihak perusahaan dalam menyusun strategi penjualan agar memenuhi kepuasan pelanggan.
2. Berdasarkan hasil pengujian dengan mengukur kinerja kedua metode tersebut menggunakan rumus akurasi, diperoleh bahwa K-Means memiliki tingkat akurasi yang lebih baik yakni sebesar 78,37% sedangkan K-NN memiliki tingkat akurasi yakni 76,06%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bahar, Apriadi, Bambang Pramono, Laode Hassanuddin S Sagala, 2016, ***Penentuan Strategi Penjualan Alat-Alat Tatto Di Studio Sonyxtatto Menggunakan Metode K-Means Clustering***, ISSN: 2502-8928. Vol.2 (hlm 75-86).
2. Herianto Herianto, Cahyaningrum, Nila, 2020, ***Implementasi K-Nn Dan Ahp Untuk Rekomendasi Model Pakaian Toko Online***, *Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik, X (2)*. Pp. 9-19. ISSN 2088-060X, X(1), 9–19. Retrieved from <http://repository.unsada.ac.id/1631/>
3. Meliala, Meilida Dina, Penda Hasugian, 2020, ***Perbandingan Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Decision Tree Dalam Memprediksi Penjualan Makanan Hewan Peliharaan Di Petshop Dore Vet Clinic***, *Jurnal Teknologi Informasi*. ISSN: 1907-2430. Vol. XV (hlm 35-39).
4. Pradnyana, Aditra, Gede, Agus Aan Jiwa Permana, 2017, ***Perbandingan Algoritma K-Means Dan Hybrid K-Means KNN Untuk Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa***, Seminar Nasional Riset Inovatif. ISBN: 978-602-6428-11-0 (hlm 941-949).
5. Prayoga, Yudi, Heru Satria Tambunan, Iin Parlina, 2019, ***Penerapan Clustering Pada Laju Inflasi Kota di Indonesia Dengan Algoritma K-Means***, *Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*. Vol. 1, No. 1(hlm 24-30).
6. Sembiring, Falentino, Octavia dan Sudin Saepudin, 2020, ***Implementasi Metode K-Means Dalam Pengklasteran Daerah Pungutan Liar Di Kabupaten Sukabumi*** (Studi Kasus : Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil). Vol. 14, No.1 (hlm 40-47).
7. Suyanto, 2017, ***Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data***, Bandung: Informatika Bandung.
8. Umam, Khaerul dan Muhammad Hilman Fakhriza, 2021, ***Analisis Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada PT. Sukanda Jaya***, *Jurnal Informatika*. E-ISSN: 2722-2713. Hlm. 8-15.

9. Utomo, Putro, Dito dan Mesran, 2020, ***Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung***, Jurnal Media Informatika Budidarma. ISBN: 2614-5278. ISSN : 2548-8368 (hlm 437-444).
10. Vlandari, R.T, 2017, ***Data Mining Teori dan Aplikasi Rapidminer***, Yogyakarta: Gava Media.
11. Widaningsih, Sri, 2019, ***Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4.5, Naïve Bayes, K-NN Dan SVM***, Jurnal Tekno Insentif. ISSN(p):1907-4964. Vol.13, No 1 (hlm 16-25).
12. Yolanda, Ike dan Hasanul Fahmi, 2021, ***Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Roti Terlaris Pada PT. Nippon Indosari Corpindo Tbk Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor***, Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi. E-ISSN: 2723-6129. Hlm 9-15.



# PERANCANGAN SISTEM BELANJA ONLINE UNTUK PASAR SWALAYAN BERBASIS WEB

**Bagus Tri Mahardika<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

email : bagusunsada@gmail.com

## ABSTRAK

*Dalam suatu lembaga atau unit kerja yang melayani kebutuhan baik internal maupun eksternal sangat diperlukan informasi dan pengelolaan yang tepat dan akurat dalam aktifitas lembaga atau unit kerja tersebut. Dengan sistem informasi dan sistem operasional yang sesuai kebutuhan, maka aktivitas dalam lembaga atau unit kerja tersebut dapat dilaksanakan dengan efisien dan efektif. Tidak terkecuali dalam melakukan pendataan. Dengan menggunakan teknologi, melakukan pengelolaan transaksi akan terasa lebih efektif dan efisien serta data dapat terintegrasi dengan data lain yang ada dalam aplikasi tersebut. Penelitian dilakukan secara langsung dengan melakukan wawancara dengan para karyawan Swalayan online. Program ini dibuat dengan bahasa pemrograman php dan menggunakan MariaDB sebagai databasenya serta dapat dijalankan di atas browser pada platform manapun dikarenakan aplikasi ini berbasis website. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini telah didesain dan ditujukan untuk memudahkan karyawan melakukan pendataan, dan juga agar para pimpinan di tiap unit kerja dapat mengevaluasi berdasarkan hasil laporan yang tersedia pada website.*

**Kata kunci:** *Swalayan Online, Pengelolaan, Pendataan, Transaksi.*

## 1. PENDAHULUAN

Melihat semakin majunya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini, ketergantungan manusia terhadap teknologi ini nampaknya sudah sangat sulit untuk dipisahkan, salah satunya dengan penggunaan teknologi di perusahaan agar pemanajemenan data perusahaan lebih terorganisir dan teratur. Dengan begitu pekerjaan yang selama ini dilakukan secara manual oleh karyawan perusahaan dapat lebih terintegrasi dan minim kesalahan.

Sebagai perusahaan yang bergerak dibidang teknologi, Swalayan online berperan layaknya e-commerce pada umumnya. Seperti layaknya adanya penjual yang menawarkan barangnya di Swalayan online yang nantinya akan dilakukan pembelian oleh pembeli dari Swalayan online yang ingin membeli barang yang dijual di Swalayan online.

Selain itu, dikarenakan Swalayan online ini bisa dikatakan e-commerce, maka seperti layaknya e-commerce pada umumnya yang tidak menyediakan barang langsung, melainkan dengan bekerja sama dengan pihak penjual barang yang ingin barangnya dipasarkan oleh Swalayan online, maka pasti tidak akan bisa menjamin bahwa barang yang dikirimkan oleh penjual adalah barang yang sesungguhnya diinginkan oleh pembeli. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem pendataan terhadap segala bentuk transaksi agar segala macam transaksi baik dalam pembelian, ataupun pengembalian barang dapat terorganisir secara baik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Network Monitoring

*Pendataan transaksi secara umum dapat diartikan sebagai bentuk pengumpulan data terkait dengan proses yang dilakukan pada saat transaksi. Proses transaksi didalam aplikasi ini meliputi data Sales, Purchasing, dan juga Refund. Pendataan transaksi ini dilakukan dengan menggunakan suatu aplikasi yang diharapkan agar data transaksi yang telah didata didalamnya dapat tersimpan secara baik.*

### 2.2. PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh The PHP Group. Situs resmi PHP beralamat di <http://www.php.net>. PHP disebut bahasa pemrograman server side karena PHP diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman client-side seperti JavaScript yang diproses pada web browser (client).

Karakteristik php :

#### 1. Extention harus .php

Setiap sintak / skrip PHP harus disimpan dengan extention .php, misal test.php. Jika didalam file .php tidak ada skrip PHP tidak menjadi masalah akan tetap diproses misal didalam file .php isinya hanya skrip html saja maka akan tetap di proses.

#### 2. Sintak PHP harus ditulis didalam tag PHP

Sintak PHP tidak akan berjalan atau tidak akan diproses jika sintak tersebut tidak diletakan didalam delimeter php yaitu `<?php` dan `?>`.

#### 3. Sintak PHP mengikuti bahasa induknya yaitu bahasa C

Seperti pada artikel sejarah php awalnya PHP merupakan sebuah program yang dibuat menggunakan bahasa C untuk menangani sebuah form untuk koneksi ke database. sehingga sintak PHP hampir sama dengan baha C, seperti case sensitive dan diakhiri tanda ; disetiap akhir dari sintak.

#### 4. PHP dapat digunakan bersamaan dengan HTML

PHP karena merupakan bahasa pemograman khusus untuk web maka sangat dengan mudah digunakan bersmaan dengan html, baik tag html didalam PHP atau sebaliknya.

#### 1. PHP merupakan bahasa server side scripting.

Artinya perlu penerjemah atau kompilasi dari sisi server. Salah satu software yang mendukung PHP adalah apache2.

#### 2. PHP Open Source

PHP dapat digunakan secara gratis dan bebas dikembangkan.

### 2.3 CSS

CSS adalah kependekan dari Cascading Style Sheet, berfungsi untuk mempercantik penampilan HTML atau menentukan bagaimana elemen HTML ditampilkan, seperti menentukan posisi, merubah warna teks atau background dan lain sebagainya.

Elemen-elemen pada CSS, antara lain :

a. *Selector*

Selector adalah elemen/tag HTML yang ingin diberi style. Anda dapat menuliskan langsung nama tag yang ingin diberi style tanpa perlu menambahkan tanda <>.

b. *Property dan Value*

Property adalah sifat-sifat yang ingin diterapkan pada selector, seperti warna text, warna background, jarak antar elemen, garis pinggir dan lain sebagainya. Untuk memberikan nilai/value pada property kita gunakan tanda titik dua (:). Setiap property diakhiri dengan titik koma (;), jika anda tidak mengakhirinya maka browser tidak akan mengetahui maksud dari property tersebut. Property-property pada CSS sangat mudah dimengerti karena lebih mirip bahasa kita sehari-hari. Misalnya untuk merubah warna text kita gunakan property color, untuk merubah warna background kita gunakan property background-color, untuk merubah ukuran huruf kita gunakan property font-size.

## 2.4 jQuery

jQuery adalah javascript library, atau kumpulan kode/fungsi javascript siap pakai, sehingga mempermudah dan mempercepat kita dalam membuat kode javascript. Secara standar, apabila kita membuat kode javascript, maka diperlukan kode yang cukup panjang, bahkan terkadang sangat sulit dipahami. Secara garis besar, jQuery menyederhanakan kode javascript. Hal ini sesuai dengan slogannya 'write less, do more', cukup tulis sedikit, tapi bisa melakukan banyak hal.

jQuery Plugin adalah plugin/suplemen untuk menambah fungsionalitas dari jQuery. Plugin ini biasanya dibuat untuk memudahkan pengguna dalam membuat suatu aplikasi. Salah satunya adalah membuat Slider, Slideshow dan lain sebagainya. Anda tinggal memanggil library plugin jquery tersebut seperti anda memanggil file javascript, selanjutnya tinggal memanggil fungsi yang disediakan oleh library tersebut.

## 2.5. Web Browser

Web browser adalah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk mengambil untuk mengambil dan menyajikan sumber informasi web.

## 2.6. Apache

Server HTTP Apache atau Server Web/WWW Apache adalah server web yang dapat dijalankan dibanyak sistem operasi (Unix, BSD, Linux, Windows, Novotel Netware dan lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP. Apache memiliki fitur-fitur yang canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigurasi, autentikasi berbasis basis data dan lain-lain. Apache juga didukung oleh sejumlah antar muka pengguna berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah. Apache merupakan software open source dikembangkan oleh komunitas terbuka yang terdiri dari pengembang-pengembang dibawah naungan Apache Software Foundation.

## 2.7. MariaDB

MariaDB adalah sistem manajemen database relasional yang dikembangkan dari MySQL. MariaDB dikembangkan oleh komunitas pengembang yang sebelumnya berkontribusi untuk database MySQL. Mengapa pengembang MySQL membangun MariaDB? Salah satu alasannya, MySQL telah diakuisisi oleh Oracle sehingga menyebabkan MySQL menjadi produk yang berlisensi proprietary. Dengan

diakuisisinya MySQL oleh Oracle, maka pengembangan MySQL pun sudah tidak leluasa lagi. Hal ini yang menyebabkan pengembang MySQL sebelumnya mulai membangun MariaDB.

MariaDB tetap mempertahankan kompatibilitas dan API layaknya MySQL dulu. Jika di MySQL ada InnoDB maka di MariaDB ada XtraDB yang menjadi mesin penyimpanan baru. Adapun Aria digunakan untuk transaksi database transaksional maupun non-transaksional.

## 2.8 Xampp

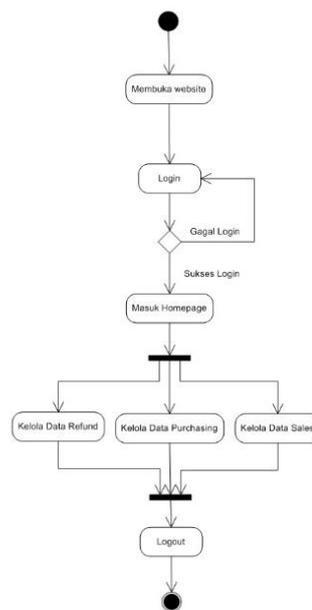
Xampp adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis desktop maupun *website* dan menggunakan pengelolaan data MySQL di komputer lokal". Xampp juga dapat disebut sebuah *ICpanel server virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat memodifikasi aplikasi tanpa harus *online* atau terakses dengan internet.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berkembangnya teknologi memaksa masyarakat untuk bisa beradaptasi agar tetap dapat mengikuti perubahan zaman. Salah satu teknologi yang dimaksud adalah teknologi yang berkaitan dengan telekomunikasi dan informasi baik perkembangan teknologi di bidang internet. Oleh karena itu saya membuat aplikasi yang dapat mempermudah karyawan dalam pendataan transaksi.

### 3.1 Perancangan Activity Diagram

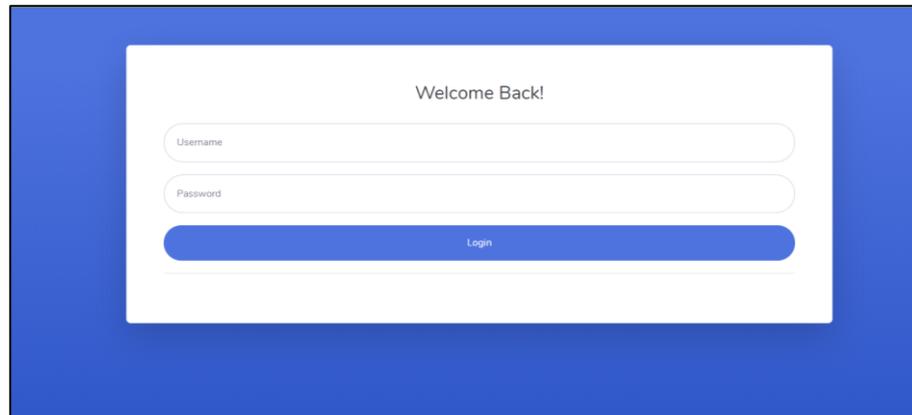
Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. *Activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.



Gambar 1. Activity Diagram Admin

### Halaman Login Karyawan

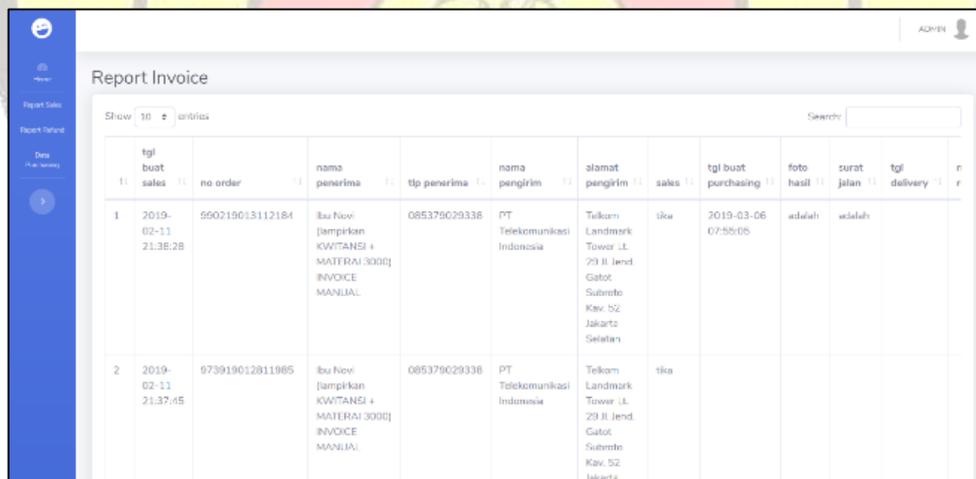
Dapat dilihat dari gambar di bawah ini, pada halaman utama user langsung dihadapkan pada halaman login. Yang memungkinkan user untuk masuk ke dalam aplikasi sesuai hak akses yang mereka miliki.



Gambar 2. Tampilan Utama Login

### Tampilan Halaman Utama Admin

Tampilan Halaman utama pada aplikasi ini memang tergantung pada user yang sedang login. Tampilan Halaman utama ini akan langsung menampilkan data yang nantinya akan dikelola oleh masing-masing departemen. Dan juga, pada dasarnya halaman yang berisi data pada sistem ini memiliki tampilan yang hampir identik, perbedaannya hanya pada data yang disajikan saja.

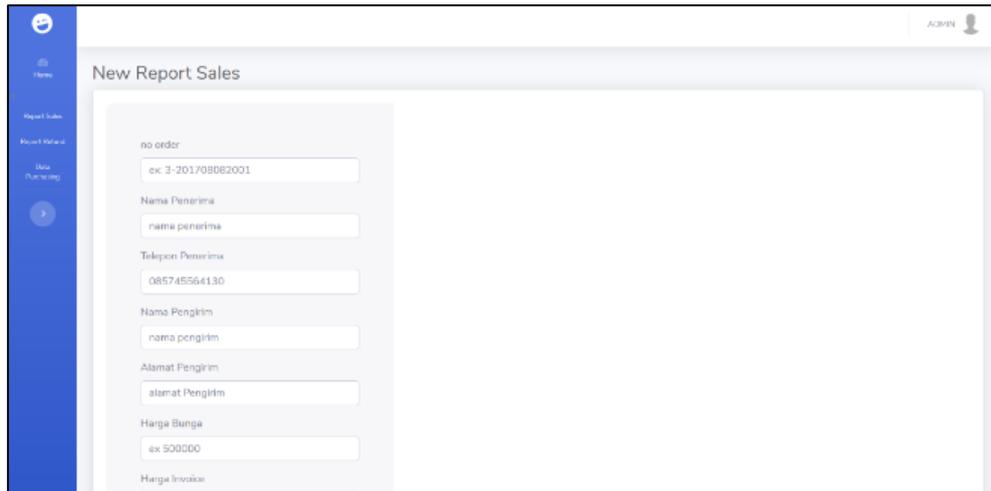


no	tgl buat sales	no order	nama penerima	tlp penerima	nama pengirim	alamat pengirim	sales	tgl buat purchasing	foto hasil	surat jalan	tgl delivery	n r
1	2019-02-11 21:38:28	990219013112184	Ibu Novi [lampiran KWITANSI + MATERAI 3000] INVOICE MANUAL	085379029338	PT Telekomunikasi Indonesia	Telkom Landmark Tower Lt. 29 Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 52 Jakarta Selatan	tika	2019-03-06 07:55:05	adalah	adalah		
2	2019-02-11 21:37:45	973919012811985	Ibu Novi [lampiran KWITANSI + MATERAI 3000] INVOICE MANUAL	085379029338	PT Telekomunikasi Indonesia	Telkom Landmark Tower Lt. 29 Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 52 Jakarta	tika					

Gambar 3. Tampilan Home Admin

### Tampilan Halaman Tambah Data

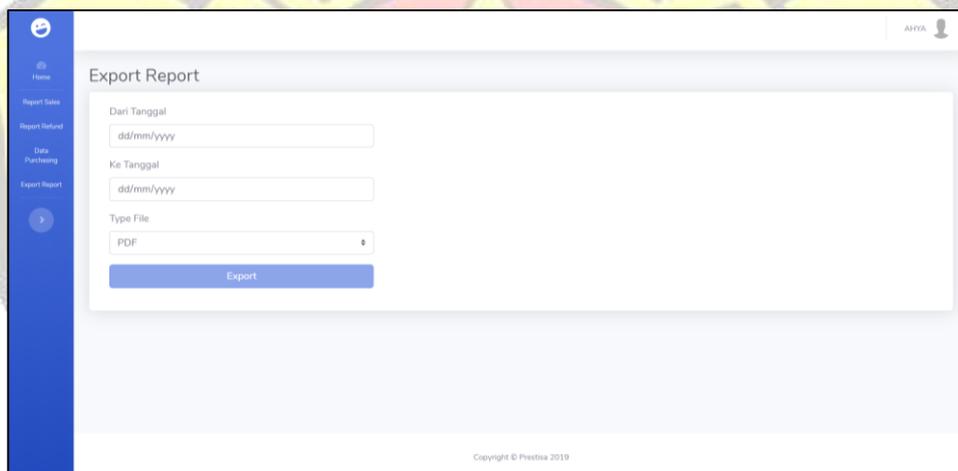
Berikut adalah tampilan dari halaman tambah data untuk bagian report sales. Penambahan data di halaman ini nantinya akan langsung ditampilkan pada halaman data sales.



Gambar 4. Tampilan Halaman Tambah Data

### Tampilan Halaman Export Report

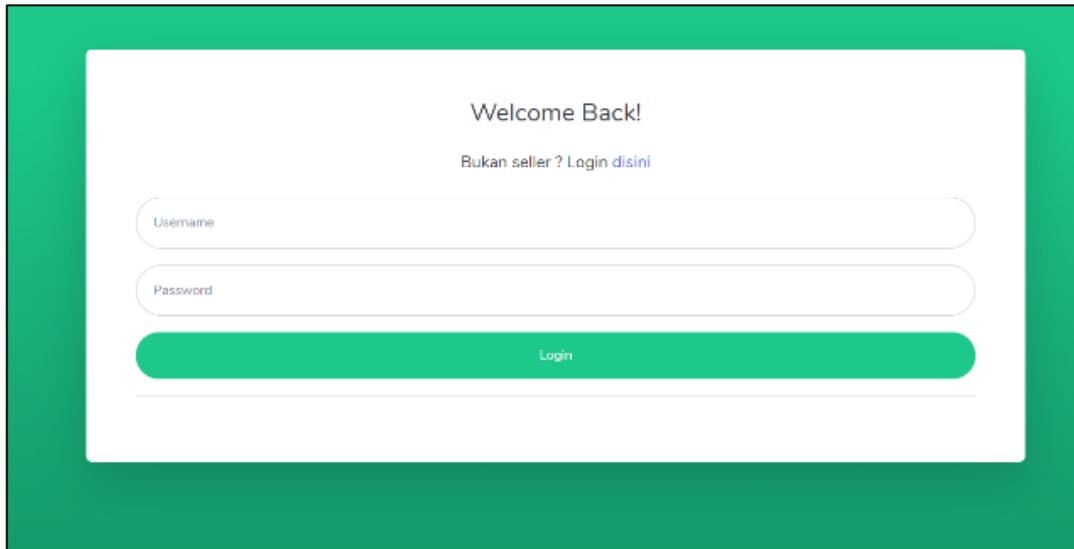
Berikut adalah tampilan dari halaman export report. Dalam mengekspor laporan disini dapat dijadikan dalam bentuk pdf ataupun xls.



Gambar 5. Tampilan Halaman Export Report

### Tampilan Halaman Login Seller

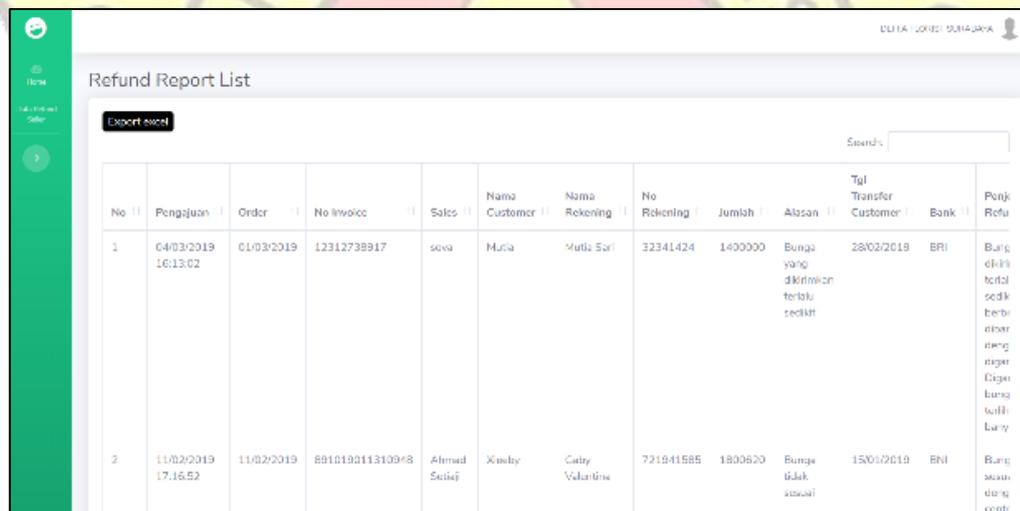
Halaman ini tidak berbeda banyak dengan halaman login khusus karyawan dari perusahaan. Dan juga, halaman login ini hanya dikhususkan untuk seller yang telah tervalidasi di sistem.



Gambar 6. Tampilan Halaman Login Seller

### Tampilan Halaman Utama Seller

Tampilan halaman utama seller ini berisi data-data refund yang telah diajukan kepada seller sebagai pihak yang mengirimkan barang.



No	Pengajuan	Order	No Invoice	Sales	Nama Customer	Nama Rekening	No Rekening	Jumlah	Alasan	Tgl Transfer Customer	Bank	Peng Refu
1	04/03/2019 16:13:02	01/03/2019	12312738917	sewa	Mulia	Mulia Sari	32341424	1400000	Bunga yang dikirimkan terbeli sedikit	28/02/2019	BRI	Bang dirin terbeli sedikit barang yang dikirimkan terbeli sedikit
2	11/02/2019 17:16:52	11/02/2019	881019011310948	Ahmad Saiful	Kasby	Cathy Valentine	721841585	1800600	Bunga tidak sesuai	15/01/2019	BNI	Bang sesuai dengan kondisi

Gambar 7. Tampilan Home Seller

## 5. KESIMPULAN

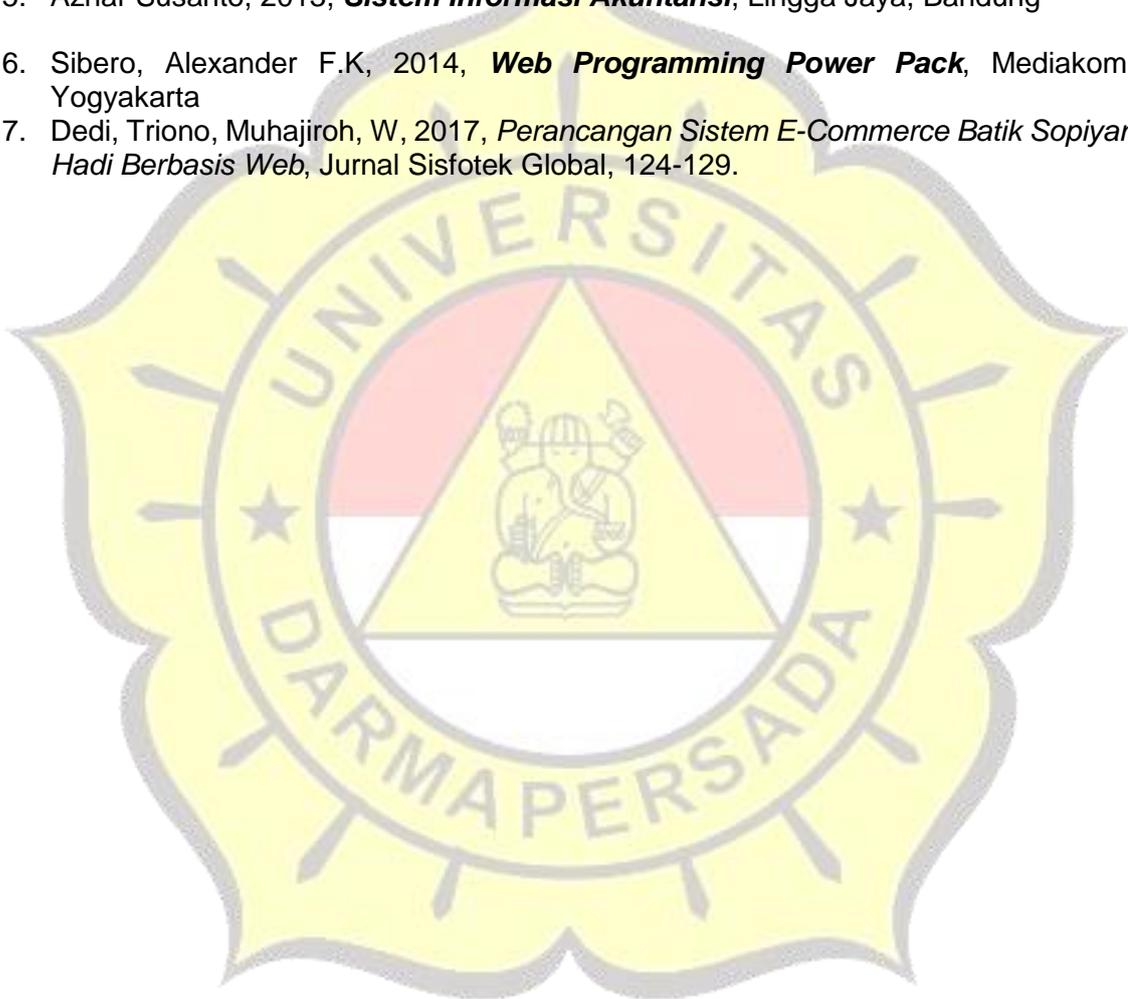
Aplikasi Pendataan Transaksi Berbasis Website pada Swalayan online merupakan sarana dalam pengupayaan agar para karyawan dalam melakukan pendataan terhadap yang telah dikerjakan di masing-masing bidang dapat berjalan secara efektif. Selain itu, juga terdapat integrasi data refund yang nantinya dapat juga diakses oleh penjual yang mana itu dapat mempermudah para penjual ketika barangnya mengalami kendala setelah sampai ke tangan pembeli.

Aplikasi ini merupakan aplikasi berbasis website, sehingga pengguna dari aplikasi ini sangat fleksibel dalam menggunakannya dalam *platform* apapun, dikarenakan dapat diakses dengan menggunakan browser dan juga koneksi internet.

Selain itu, dengan menggunakan aplikasi berbasis website pengguna tidak perlu lagi mengunduh aplikasi lagi hanya untuk menggunakan aplikasi ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Ariona, R., 2013, *Belajar HTML dan CSS Tutorial Fundamental dalam Mempelajari HTML dan CSS*, Ariona.net.
2. Hakim. Lukmanul, 2013, *Proyek Website Super Wow dengan PHP & Jquery*, Lokomedia, Yogyakarta
3. Shalahuddin, A.M, & Rosa, 2016, *Sistem Informasi, Jakarta: Salemba Empat*.
4. Lubis, Adyanata, 2016, *Basis Data Dasar*, Deepublish., Yogyakarta
5. Azhar Susanto, 2013, *Sistem Informasi Akuntansi*, Lingga Jaya, Bandung
6. Sibero, Alexander F.K, 2014, *Web Programming Power Pack*, Mediakom, Yogyakarta
7. Dedi, Triono, Muhajiroh, W, 2017, *Perancangan Sistem E-Commerce Batik Sopiyan Hadi Berbasis Web*, Jurnal Sisfotek Global, 124-129.



## PREDIKSI SISTEM STOK BARANG TOKO ELEKTRONIK ABC DENGAN ALGORITMA *APRIORI* DAN METODE *MOVING AVERAGE*

Suzuki Syofian<sup>1</sup>, Adhitya Nugraha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

suzukiunsada@gmail.com

### ABSTRAK

*Kesulitan untuk mengetahui perkiraan penambahan persediaan barang pada toko abc, sehingga akan berakibat pada sirkulasi dan ruangan yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan. Dalam penambahan stok barang tidak ada waktu yang ditentukan jika ingin membeli stok barang tersebut. Terkadang juga persediaan barang habis sebelum di ketahui adanya pemesanan barang berikutnya. Penggunaan algoritma apriori untuk mengetahui barang yang sering dan laku terjual dan metode moving average di gunakan untuk menghitung jumlah prediksi sesuai dengan jenis persediaan barang. Diharapkan dengan bantuan aplikasi dengan pemanfaatan algoritma algoritma Apriori dan Moving Average dapat memperkirakan apa yang dibutuhkan atau stok bahan apa saja yang dapat ditambah ke dalam gudang sesuai dengan perhitungan yang ada di di sistem.*

**Kata Kunci :** stok barang, sistem prediksi, *Apriori*, *Moving Average*

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mendorong perkembangan manusia dalam melakukan aktifitas, salah satu manfaat dari perkembangan teknologi ini dapat mempermudah memperoleh informasi yang cepat dan akurat. Perkembangan teknologi tidak akan dapat dihasilkan tanpa campur tangan manusia untuk merawatnya dengan baik. Untuk mendapatkan dan menghasilkan informasi, komputer dan teknologinya adalah alat bantu yang paling tepat. Penggunaan komputer bisa diterapkan dalam berbagai bidang dan semua kalangan. Tuntutan kebutuhan akan informasi dan penggunaan komputer yang semakin banyak mendorong terbentuknya sebuah jaringan komputer yang mampu membantu dan melayani berbagai kebutuhan tertentu.

Toko Elektronik ABC menjual berbagai jenis barang elektronik. Toko ini menjalin kerjasama dengan berbagai macam perusahaan barang elektronik dalam pengisian stok barang. Aktivitas penjualan ke *customer* setiap harinya semakin lama semakin meningkat, terutama pada saat musim gajian. Beberapa permasalahan yang sering timbul pada Toko Elektronik ABC antara lain, sering sekali pembelian barang elektronik yang diinginkan *customer* tidak ada atau habis karena bagian inventory tidak menganalisis item barang apa saja yang paling sering dipesan dan jarang dipesan *customer*, pada bulan – bulan tertentu toko sering mengalami kehabisan persediaan barang yang akan dijual dan terkadang perusahaan sulit mengendalikan permintaan/pasokan yang tidak beraturan dikarenakan mereka tidak mengamati persediaan yang ada.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sistem Prediksi

Menurut (Tsany, Mulyawan, & Sutrisno, 2018) pengertian sistem yang dikemukakan oleh (Kristanto, 2003) adalah kata sistem berasal dari bahasa Latin *systema* dan bahasa Yunani *sistēma*. Sistem merupakan kumpulan elemen-elemen yang saling terkait dan bekerja sama untuk memperoleh masukan (*input*) yang ditujukan kepada sistem tersebut dan mengolah masukan tersebut sampai menghasilkan keluaran (*output*) yang diinginkan. Pengertian Prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan nilai pada masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu.

### 2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Andika, Winata, & Ginting, 2019) Sistem Pendukung Keputusan yang dikemukakan oleh (Kusrini, 2007) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data. Sistem ini digunakan untuk pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan tidak terstruktur. SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

### 2.3. INVENTORY

Persediaan barang (*inventory*) adalah istilah yang dipakai untuk menunjukkan barang – barang yang dimiliki untuk dijual kembali atau digunakan untuk diproses menjadi barang – barang yang akan dijual.

Menurut (Sulaiman, Hartono, & Raharjo, 2017) Persediaan (*inventory*) yang dikemukakan oleh (Haming & Nurnajamuddin, 2007) adalah sumber daya ekonomi fisik yang perlu diadakan dan dipelihara untuk menunjang kelancaran produksi meliputi bahan baku (*raw material*), produk jadi (*finish product*), komponen rakitan (*component*), bahan pembantu (*substance material*) dan bahan dalam proses pengerjaan.

## 3. METODOLOGI

### 3.1. WATERFALL

Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, *coding*, *testing / verification*, dan *maintenance*. Langkah demi langkah yang dilalui harus diselesaikan satu per satu dan berjalan secara berurutan, oleh karena itu di sebut *waterfall* (Air Terjun).

Ian Sommerville (2011) menjelaskan bahwa ada lima tahapan pada Metode Waterfall, yakni Requirements Analysis and Definition, Sytem and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing, dan Operational and Maintenance.

### 3.2 Algoritma Apriori

Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis*. Menurut (Badrul, 2016) analisis asosiasi atau *association rule mining* yang dikemukakan oleh (Larose, 2005) adalah teknik data mining untuk menemukan aturan suatu kombinasi *item*. Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif

antara suatu kombinasi item. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari berbagai teknik data mining lainnya. Penting tidaknya aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, yaitu *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi. Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap: 1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi dengan Algoritma Apriori Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam basis data.

### 3.3 Metode *Moving Average*

*Moving average* banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu. Tujuan utama dari penggunaan rata-rata bergerak adalah untuk menghilangkan atau mengurangi acakan (*randomness*) dalam deret waktu. Tujuan ini dapat dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data bersama-sama, dengan cara mana kesalahan kesalahan positif dan negatif yang mungkin terjadi dapat dikeluarkan atau dihilangkan. Untuk mendapatkan nilai dari *moving average* sebelumnya ditentukan terlebih dahulu jumlah periode (T). Setelah ditentukan jumlah periode yang akan digunakan dalam observasi pada setiap rata-rata atau MA(T) dapat dihitung nilai rata-ratanya.

Hasil dari nilai rata-rata bergerak tersebut kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang. *Moving average* tidak menggunakan data yang terdahulu terus-menerus, setiap ada data yang baru, data baru tersebut digunakan dan tidak lagi menggunakan nilai observasi yang paling lama, dikarenakan penggunaan jumlah periode selalu konstan. Rumus *Moving average* atau Rata-rata Bergerak adalah sebagai berikut :

$$MA = \Sigma X / \text{Jumlah Periode} \quad (1)$$

Keterangan :

MA = *Moving average*

$\Sigma X$  = Keseluruhan Penjumlahan dari semua data periode waktu yang diperhitungkan  
Jumlah Periode = Jumlah Periode Rata-rata bergerak

atau dapat ditulis dengan :

$MA = (n_1 + n_2 + n_3 + \dots) / n$  Keterangan : MA = *Moving average*

$n_1$  = data periode pertama

$n_2$  = data periode kedua

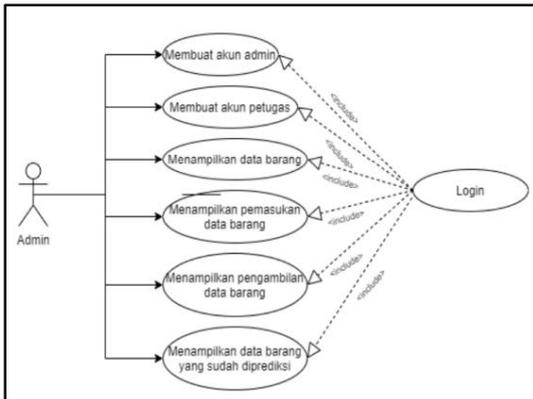
$n_3$  = data periode ketiga dan seterusnya

$n$  = Jumlah Periode Rata-rata bergerak.

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1. Analisis Sistem yang ada

Admin terhubung dengan use case yaitu membuat akun admin, membuat akun petugas gudang, menampilkan data barang, menampilkan pemasukan data barang, menampilkan pengambilan data barang dan menampilkan data barang yang sudah di prediksi sesuai jenis barang. Petugas Gudang terhubung dengan use case yaitu input data bahan barang, input pemasukan data barang, input pengeluaran data barang, menghitung prediksi data barang, dan menampilkan data barang yang diprediksi yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut. Untuk gambar 2, menjelaskan diagram activity daripad admin.



Gambar 1. Use case Admin



Gambar 2. Diagram activity

**4.2. Perancangan Sistem**

Database sangat dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi web terutama pada penyimpanan data. Berikut merupakan rancangan database yang dibutuhkan pada pembuatan sistem prediksi stok barang.

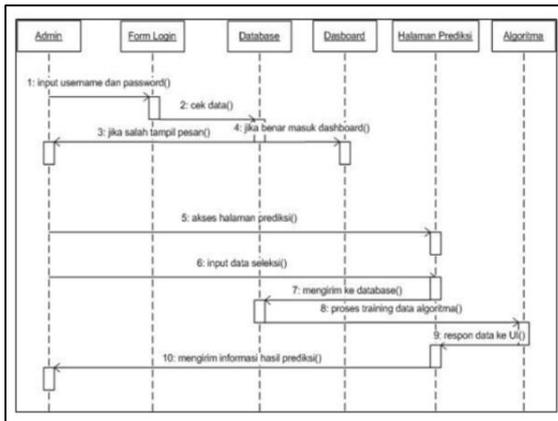
Tabel 1. Struktur tabel prediksi

Name	Type	Kett
id_in	int(10)	P Key
kode_barang	varchar(20)	
periode	varchar(30)	
prediksi	Float	
kategori	varchar(30)	
keterangan	Text	

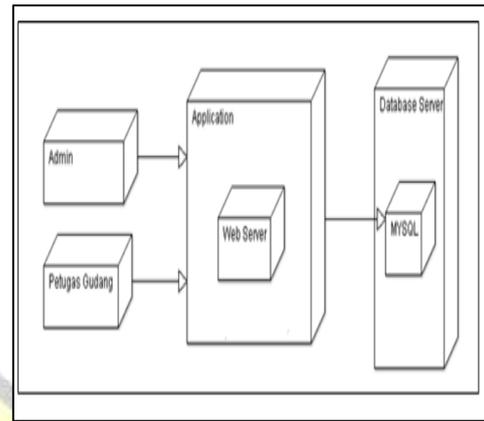
Tabel 2. Struktur tabel barang

Name	Type	Keterangan
id_barang	int(15)	Primary Key
kode_barang	varchar(20)	
nama_barang	varchar(30)	
jenis_barang	varchar(20)	
stok_barang	int(10)	
warna_barang	varchar(50)	
foto_barang	varchar(50)	
harga_barang	varchar(20)	
desc_barang	Text	

Pada gambar 3 berikut ini, admin dapat masuk halaman admin dengan cara membuka form login lalu masukan username dan password yang valid dan kemudian dapat melakukan tugas admin tersebut. Deployment diagram menggambarkan detail bagaimana komponen infrastruktur sistem, di mana komponen akan terletak (pada Petugas Gudang-Petugas Gudang, aplikasi server, dan kemampuan jaringan pada lokasi spesifikasi database server yang terlihat pada gambar 4 diatas.



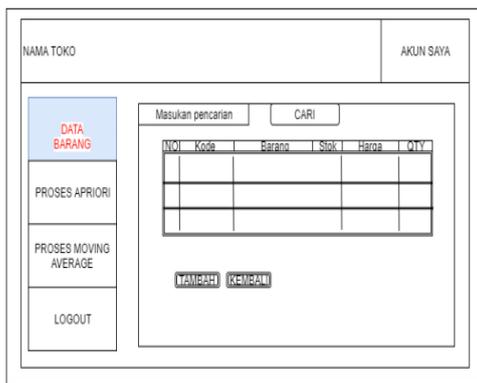
Gambar 3. Sequence Diagram admin



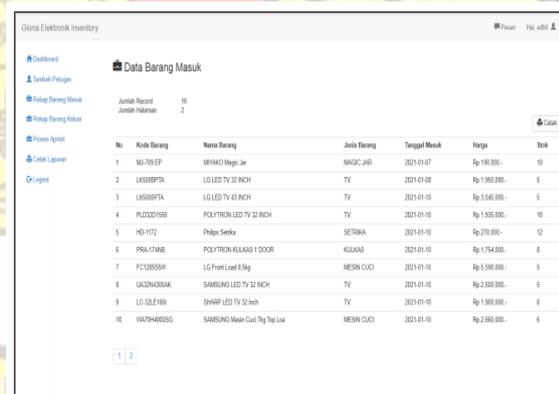
Gambar 4. Deployment diagram

**5. PENGUJIAN**

Setelah aplikasi selesai dibangun, aplikasi ini diuji oleh *Administrator* dan staff gudang Toko Elektronik ABC untuk melihat fungsionalitas, kelengkapan menu dan tampilan aplikasi. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dengan uji coba pada setiap proses halaman yang digunakan. Hasil pengujian tersebut menunjukkan terjadinya kesesuaian dari sistem yang dibuat. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa aplikasi dapat berfungsi dengan baik. Pada gambar 5 dan 6 berikut memperlihatkan hasil uji coba daripada aplikasi yang dibuat.



Gambar 5. Disain proses data barang



Gambar 6. Tampilan aplikasi

**6. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengembangan aplikasi yang dibuat adalah sebagai berikut :

- Dengan adanya aplikasi ini maka admin dan petugas dapat dengan mudah mendata barang.
- Aplikasi ini adalah aplikasi berbasis web yang dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, Javascript dan Database MySQL. Metode yang digunakan Apriori dan Moving Average.
- Aplikasi ini membantu pemilik toko melihat data barang dan sebagai bahan rekomendasi untuk pemilik toko dalam menentukan jumlah barang yang akan dipesan pada bulan setelahnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Andika, B., Winata, H., & Ginting, R. I, 2019, **Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Duta Sekolah untuk Lomba Kompetensi Siswa Menggunakan Metode Elimination Et Choix Traduisant la Realite (Electre)**, Sains dan Komputer (SAINTIKOM) , 47-54.
2. Badrul, M, 2016, **Algoritma Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Data Penjualan**, *Jurnal Pilar Nusa Mandiri* , 121-129.
3. Haming, M., & Nurnajamuddin, M, 2007, **Manajemen Produksi Modern Buku1 : Operasi manufaktur dan jasa**, Bumi Aksara. , Jakarta
4. Hariyanto, A, 2015, **Perancangan Sistem Informasi Pariwisata Indonesia Berbasis Web Services, Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)** .
5. Kristanto, A, 2003, **Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya**, Gava Media, Yogyakarta
6. Kusri, 2007, **Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan** , Andi, Yogyakarta
7. Larose, D. T, 2005, **Discovering Knowledge in Data** , Wiley Interscience, Canada
8. Sulaiman, H., Hartono, W., & Raharjo, J. F, 2017, **Penerapan Dari Model Matematika Pengendalian Persediaan Barang (Inventory Model) Pada Sistem Produksi Di PD**.
9. Tsany, D. F., Mulyawan, B., & Sutrisno, T, 2018, **Perancangan Sistem Penjualan Dan Prediksi Persediaan Stok Barang Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web Pada Toko Dy Computer**, *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi* , 60.

## SISTEM INFORMASI PENJUALAN BUMBU MASAK BERBASIS WEB PADA CV. BUDI BERKAH

Aji Setiawan<sup>1</sup>, Martin Suhendra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

email : aziesetiawan@gmail.com

### ABSTRAK

Lembaga ataupun unit kerja yang melayani kebutuhan publik sangat membutuhkan data serta pengelolaan yang tepat. Pada proses transaksi penjualan serta pembelian yang belum memakai sarana komputerisasi menimbulkan proses transaksi tersebut jadi tidak efektif, sehingga berdampak kesalahan perhitungan, memakan waktu yang lama, pengerjaan laporan yang tidak terperinci yang menimbulkan pemilik susah untuk menganalisa laporan pembelian serta penjualan. Dalam membuat sistem transaksi yang cocok untuk kebutuhan, hingga kegiatan dalam lembaga tersebut bisa dilaksanakan dengan efektif serta efisien. Penelitian ini dimulai dengan melakukan wawancara kepada pemilik CV BUDI BERKAH serta mengamati proses transaksi penjualan pembelian di BUDI BERKAH. Sistem yang dibangun memakai tata cara pengembangan system waterfall serta MySQL selaku database aplikasi ini. Dengan adanya sistem yang dibuat diharapkan dapat mempermudah pemilik dalam melaksanakan transaksi penjualan ataupun pembelian.

**Kata kunci :** UML, Waterfall, Sistem Informasi

### 1. PENDAHULUAN

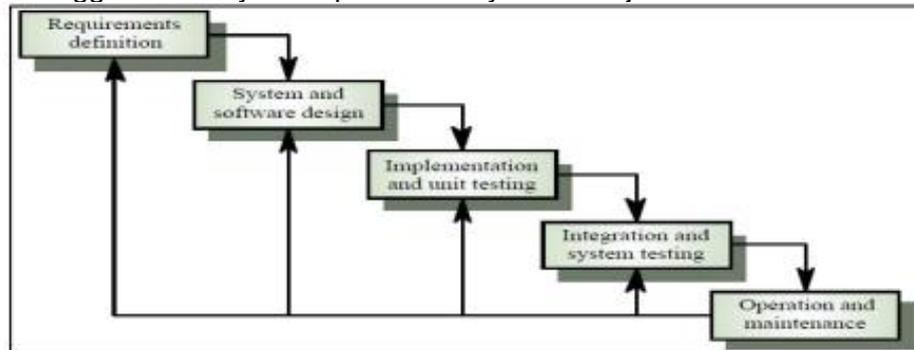
Pada era komputerisasi saat ini pertumbuhan usaha kecil menengah berkembang begitu pesat. Usaha Kecil Menengah ataupun yang kerap disingkat UKM ialah salah satu bagian berarti dari perekonomian sesuatu negeri ataupun wilayah, begitu pula dengan Indosnesia. UKM ini perlu adanya perhatian spesial dan didukung oleh data yang akurat, supaya terjalin link bisnis yang terencana oleh pelaku usaha kecil serta menengah dengan elemen daya saing usaha.

CV. BUDI BERKAH ialah suatu usaha penjualan bumbu masak yang terletak Cakung Barat, Jakarta Timur. Dikala ini sistem penjualan yang digunakan oleh CV. BUDI BERKAH masih dilakukan secara konvensional ataupun manual, dimana konsumen wajib hadir atau datang langsung ke pasar atau toko untuk melimih bumbu masak yang disediakan, serta pula sistem pendapatan serta pengeluaran produk yang masih dilakukan dengan manual. Bersumber pada uraian diatas, penelitian ini mencoba merancang suatu web penjualan untuk CV. BUDI BERKAH.

### 2. METODE PENELITIAN

Model *waterfall* atau yang biasa disebut dengan *classic life cycle*, menawarkan suatu pendekatan sistematis dan sekuensial kedalam suatu pembangunan perangkat lunak. Model ini dimulai dengan menentukan spesifikasi kebutuhan customer, yang dilanjutkan dengan tahap planning, modeling, construction, deployment dan diakhiri dengan tahap maintenance yang berkelanjutan pada saat software selesai dibuat.

Model ini pertama kali yang diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi waterfall merupakan model yang paling banyak dipakai didalam Software Engineering (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan, disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan.



Gambar 1. Diagram Metodologi Waterfall

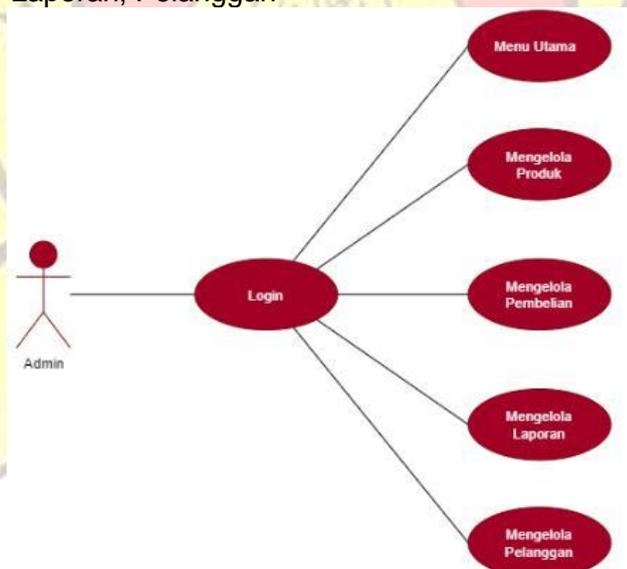
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem yang dibuat menggunakan Diagram UML yang meliputi *usecase diagram*, dan *sequence diagram*.

#### 3.1. Analisis sistem yang diusulkan

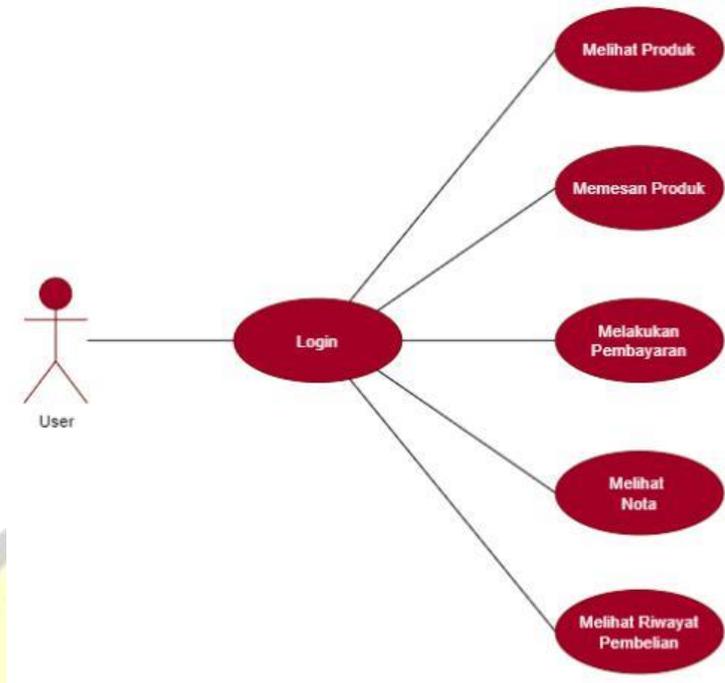
##### 3.1.1. Perancangan Software

1. Use Case diagram owner, admin melakukan login, lalu tampilah main menu atau menu utama, didalam menu utama owner terdapat tampilan Produk, Pembelian, Laporan, Pelanggan



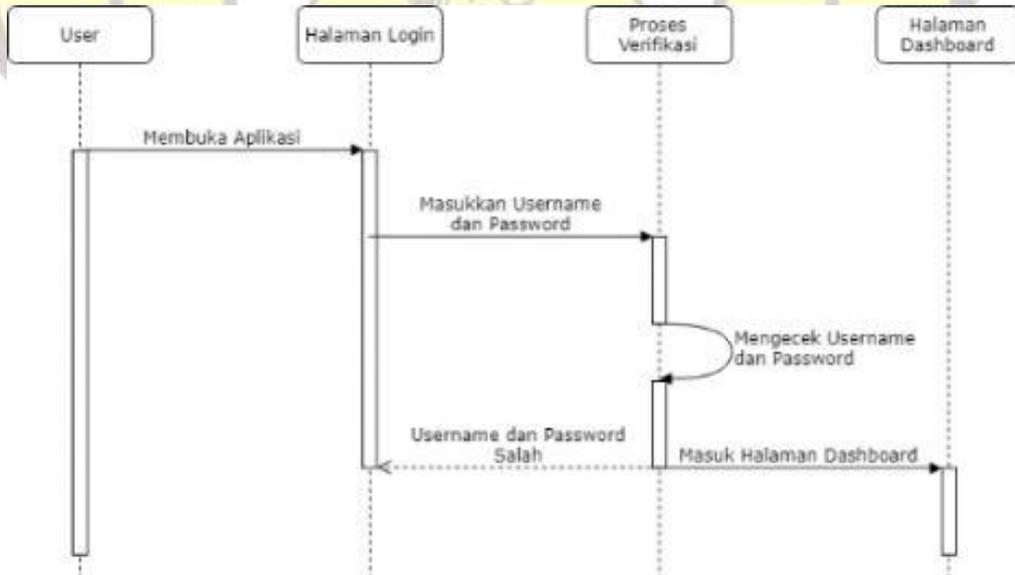
Gambar 2. Use case diagram owner

Use Case diagram user dimana user dapat melakukan login, masuk ke menu utama, didalam menu utama user dapat melihat produk, melakukan pembelian, pembayaran, melihat nota dan riwayat pembelian



Gambar 3. Use case diagram user

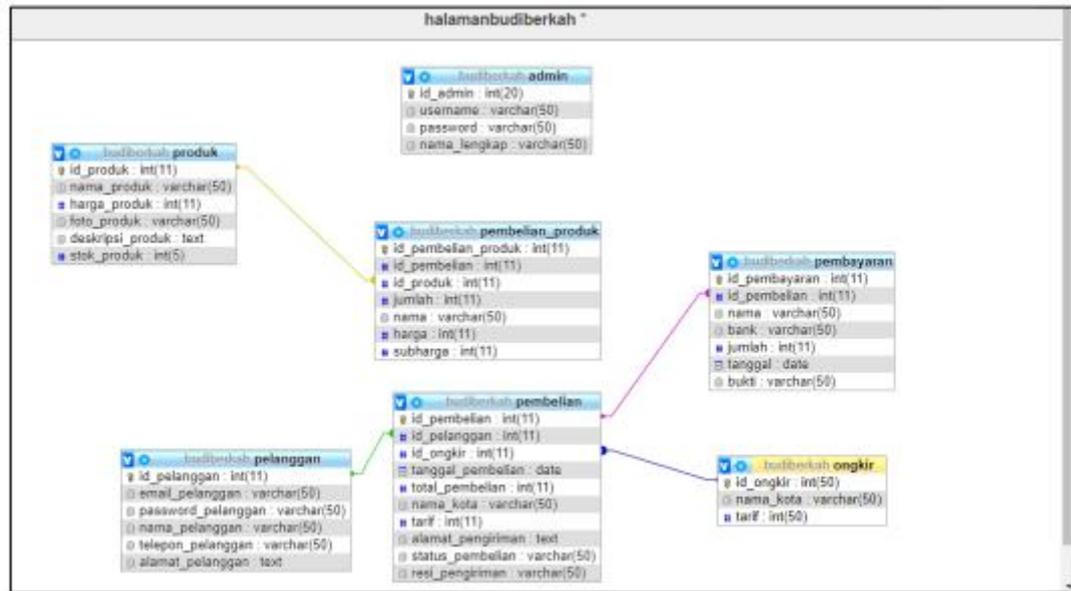
2. Sequence diagram, baik itu user, maupun owner harus login terlebih dahulu menggunakan username/email dan password yang benar. Jika salah maka harus memasukkan username dan password kembali, apabila benar maka user akan masuk ke halaman dashboard.



Gambar 4. Sequence Diagram

### 3.1.2. Perancangan Database

Gambar 5 merupakan relasi antar tabel dimana table-table tersebut saling berkaitan untuk memproses data-data yang diperlukan. Relasi tabel memudahkan dalam mencari data yang dibutuhkan jika dari tabel yang sudah ada.



Gambar 5. Class Diagram Sistem

### 3.1.3. Tahap Implementasi

Gambar 6 adalah halaman utama dimana pembeli dapat melakukan checkout produk yang mau dibeli. Pada halaman ini pembeli tidak perlu untuk mendaftarkan akunnya, jika sudah pasti baru pembeli akan diminta untuk melakukan pendaftaran user.



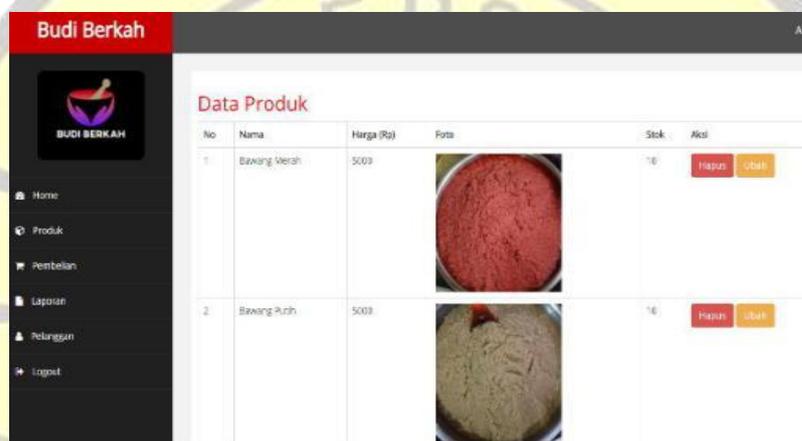
Gambar 6. Halaman utama pembeli

Gambar 7 merupakan tampilan halaman yang dapat digunakan untuk melihat laporan summary data yang terjadi.



Gambar 7. Halaman Dashboard

Pada gambar 8 adalah tampilan produk, admin dapat menghapus, mengubah dan menambah produk.



Gambar 8. Halaman Data Produk

Gambar 9 merupakan tampilan pembelian, admin dapat mengecek apakah pelanggan sudah membayar atau belum.



Gambar 9. Halaman Manajemen Pembelian Produk

Gambar 10 adalah tampilan halaman checkout atau keranjang belanja pembeli pada halaman ini terdapat barang yang akan dibeli, harga, qty dan status.



Gambar 10. Halaman Manajemen Pembelian Produk

#### 3.1.4. Tahap Pengujian

Hasil uji coba program baik dari segi database, interface maupun logika pemrograman berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Terdapat beberapa kendala pada saat awal pembuatan sistem aplikasi seperti menghubungkan aplikasi dengan database, logika pemrograman namun dengan adanya buku-buku referensi, teknologi internet dan forum – forum, maka sangat membantu dalam membuat coding yang baik dan sesuai dengan keinginan. Dari segi interface, telah dilakukan uji coba berulang kali terhadap penyesuaian warna dan kemudahan penggunaan sistem terhadap pengguna.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem informasi penjualan berbasis Web ini mempermudah owner BUDI BERKAH dalam menghitung barang yang akan di beli pelanggan.
2. Sistem informasi penjualan berbasis Web ini mempermudah owner BUDI BERKAH dalam melakukan input penerimaan barang dan laporan barang yang dibeli dan terjual setiap hari nya.

#### 5. SARAN

Saran yang diberikan untuk pengembangan berikutnya diantaranya :

1. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan aplikasi berbasis mobile.
2. UI/UX pada sistem saat ini agar dapat diperbaiki menjadi lebih baik lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Agus Prayitno, Yulia Safitri, 2015, **Pemanfaatan Sistem Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Website Untuk Para Penulis**, Indonesian Journal On Software Engineering, ISSN : 2461-0690.
2. Penda Sudarto Hasugian, 2018, **Perancangan Website Sebagai Media Promosi dan Informasi**, Journal Of Informatic Pelita Nusantara, e-ISSN 2541-3724.
3. Omar Pahlevi, Astriana Mulyani, Miftahul Khoir, 2018, **Sistem Informasi Inventori Barang Menggunakan Metode Object Oriented Di PT. Livaza Teknologi Indonesia Jakarta**, Jurnal Prosisko, e-ISSN : 2597-9922, p-ISSN: 2406-7733.

4. Rozul Imam, Agus Ramdhani Nugraha, 2018, ***Perancangan Sistem Informasi E-Marketplace Original Clothing Indonesia Berbasis Web***, Jumantaka, EISSN : 2613-9146.
5. Yunahar Heriyanto, 2018, ***Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT. Apm Rent Car***, Jurnal Intra-Tech, ISSN : 2549-0222.



# PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KARYAWAN BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT* DAN *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* BERBASIS WEB

Timor Setiyaningsih<sup>1</sup>, Mohamad Afwan Afiandi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

email : tianingsih01@yahoo.com

## ABSTRAK

*Karyawan terbaik dan berkualitas akan berdampak besar pada suatu perusahaan yang akan membuat perusahaan itu berkembang dengan pesat, dan juga kinerja karyawan sangat berpengaruh dalam suatu perusahaan. Oleh karena itu dibutuhkan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi dan loyalitas yang tinggi. Peningkatan kinerja karyawan merupakan poin yang sangat penting, yang dapat meningkatkan kinerja suatu perusahaan secara keseluruhan. Salah satu sistem yang dapat digunakan dalam menentukan karyawan berprestasi adalah dengan menggunakan sistem pendukung keputusan. Dalam menentukan karyawan berprestasi, sistem menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan metode Weighted Product (WP) dengan menggunakan kriteria- kriteria yang sudah digunakan di PT. Dyawastama Karya tersebut yaitu hasil kerja, absensi kerja, ketelitian, kerjasama, dan disiplin. sistem ini dikembangkan dengan Bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa metode Simple Additive Weighting (SAW) yang mendapatkan hasil lebih baik dan akurat dibandingkan dengan metode Weighted Product (WP).*

**Kata kunci :** *Simple Additive Weighting (SAW), Sistem Pendukung Keputusan, Weighted Product (WP).*

## 1. PENDAHULUAN

Karyawan adalah asset penting bagi suatu perusahaan, tanpa karyawan suatu perusahaan tidak akan berjalan dengan semestinya. Karyawan terbaik dan berkualitas akan berdampak besar pada suatu perusahaan yang akan membuat perusahaan itu berkembang dengan pesat, dan juga kinerja karyawan sangat berpengaruh dalam suatu perusahaan. Oleh karena itu dibutuhkan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi dan loyalitas yang tinggi.

Pemilihan karyawan berprestasi dan terbaik merupakan kegiatan dalam suatu perusahaan dimana tujuan dari kegiatan ini cukup baik, yaitu memicu agar karyawan meningkatkan kinerjanya secara maksimal. Peningkatan kinerja karyawan merupakan poin yang sangat penting, yang dapat meningkatkan kinerja suatu perusahaan secara keseluruhan. Dalam hal ini adalah peningkatan suatu perusahaan yang lebih baik lagi, maka dari itu perusahaan perlu melakukan proses penilaian kinerja karyawannya dalam menentukan karyawan berprestasi.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem yang telah dirancang dan dapat diimplementasikan untuk mendukung keputusan yang sudah disepakati dalam pemilihan suatu objek. Ada banyak definisi untuk SPK dan fungsinya dalam pengambilan keputusan, beberapa definisi dan fungsi-fungsi utama dalam penerapan pendukung keputusan. Pengguna dapat mendefinisikan pemahaman yang berbeda-beda berdasarkan kebutuhan dan diimplementasikan dengan menerapkan teknologi[1]

### 2.2. Metode *Weighted Product*

Metode *Weighted Product* (WP) merupakan bagian dari analisis multi-kriteria keputusan (multi-criteria decision analysis atau MCDA) yang sangat terkenal. Metode multi-kriteria pengambilan keputusan multi-criteria decision making (MCDM). Metode multi-criteria decision analysis (MCDA) yang diberikan adalah satu set terbatas dari alternatif keputusan yang dijelaskan dalam hal sejumlah kriteria keputusan. Setiap alternatif keputusan dibandingkan dengan yang lain dengan mengalikan sejumlah rasio, satu untuk setiap kriteria keputusan. Setiap rasio diangkat ke kekuatan setara dengan berat relatif dari kriteria yang sesuai. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi.

Metode *Weighted Product* (WP) memerlukan proses normalisasi karena metode ini mengalikan hasil penilaian setiap atribut. Hasil perkalian tersebut belum bermakna jika belum dibandingkan (dibagi) dengan nilai standar. Bobot untuk atribut manfaat berfungsi sebagai pangkat positif dalam proses perkalian, sementara bobot biaya berfungsi sebagai pangkat negatif. *Weighted Product* (WP) merupakan metode pengambilan keputusan dengan cara perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan untuk mendapatkan hasilnya [2].

### 2.3. Metode *SAW (Simple Additive Weighting)*

Metode *Simple Additive Weighting* sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konserp dasar metode *simple additive weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternative pada semua atribut. Metode *simple additive weighting* disarankan untuk menyelesaikan masalah penyeleksian dalam sistem pengambilan keputusan multi proses. Metode *simple additive weighting* merupakan metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode *simple additive weighting* membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ( $x$ ) ke suatu skala yang didapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada.[3]

## 3. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 ANALISA SISTEM

Pengamatan dan peninjauan langsung di lapangan didapatkan hasil bahwa penilaian karyawan berprestasi masih menggunakan cara penilaian dengan menilai daftar kehadiran karyawan, tanpa penilaian keahlian atau kinerja karyawannya itu sendiri. Penilaian seperti ini tentu saja tidak memuaskan bagi karyawan dan dianggap tidak adil karena banyak aspek penting lain yang tidak dinilai.

Untuk itu diusulkan suatu system yang dapat mengatasi hal tersebut yaitu dengan menggunakan aplikasi berbasis web dimana kriteria-kriteria penilaian karyawan berprestasi akan terinput dan diberikan penilaian secara otomatis oleh system

dengan menggunakan bantuan 2 metode yaitu, metode Weighted Product dan metode Simple Additive Weighting, dimana kedua metode tersebut akan dibandingkan hasil akhirnya.

### 3.2. PERANCANGAN SISTEM

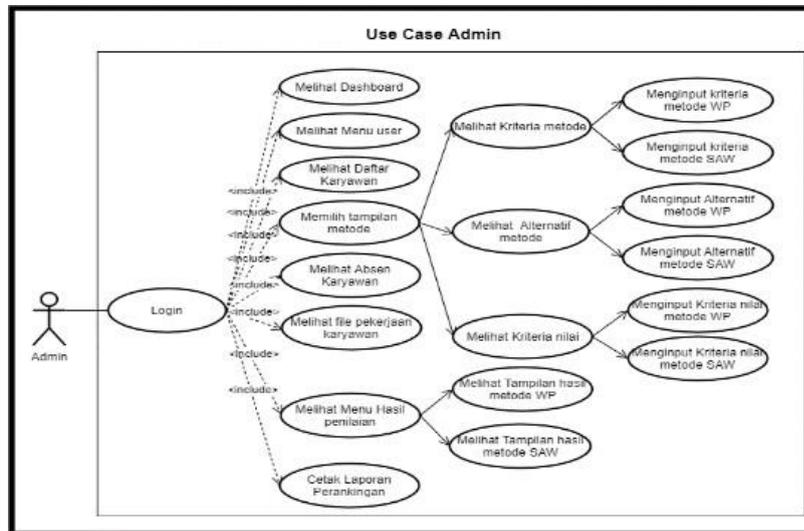
Aplikasi penilaian kinerja karyawan ini akan memudahkan bagi Direktur Utama PT. Dyawastama Karya dalam pemilihan siapa karyawan berprestasi berdasarkan penilaian tertinggi dari kriteria-kriteria yang sudah ditentukan seperti hasil kerja, kerjasama, absensi kerja, disiplin dan ketelitian.

Sebelum Direktur Utama melakukan penilaiannya, admin harus login terlebih dahulu untuk memasukkan kriteria-kriteria untuk penilaian yang sudah ditentukan oleh Direktur Utama dalam aplikasinya yaitu, menentukan nilai bobot disetiap kriterianya berupa hasil kerja dengan bobot 5, absensi kerja dengan bobot 4, ketelitian dengan bobot 4, kerjasama dengan bobot 3, disiplin dengan bobot 2. Selanjutnya memasukkan nama-nama karyawan dan menentukan nilai penilaiannya yang terdiri dari nilai 5 sampai 1 yang memiliki arti Sangat Bagus hingga Kurang. Setelah itu karyawan dapat melakukan login dan absen harian serta memasukkan file pekerjaan.

Selanjutnya Direktur Utama harus login terlebih dahulu untuk melihat penilaian hasil pekerjaan dan ketelitian dengan memilih menu file pekerjaan, untuk melihat penilaian absensi dan disiplin memilih menu absen karyawan. Untuk penilaian tahunan Direktur Utama memilih title option yaitu Nama Karyawan, Bulan dan Tahun. Pada title option Bulan, Direktur Utama memilih bulan Januari-Desember dan untuk tahun 2020 pada menu file pekerjaan dan juga menu absen karyawan. Setelah menekan tombol Tampilkan akan terlihat Daftar File Karyawan, Penilaian Hasil Kerja dan Penilaian Hasil Ketelitian untuk menu file pekerjaan. Untuk menu absen karyawan akan terlihat Daftar Absen Karyawan, Penilaian Hasil Absen dan Penilaian Hasil Disiplin.

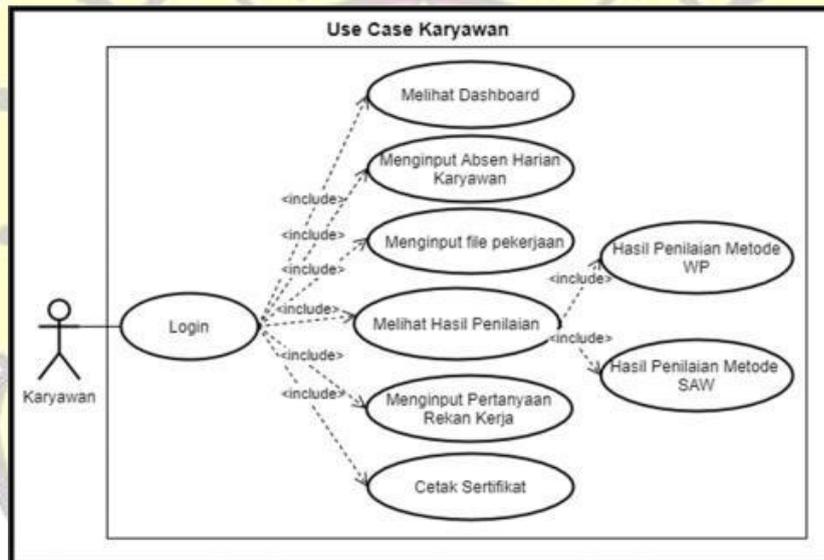
Setelah itu Direktur Utama melakukan pemilihan nama karyawan yang ingin dinilai, memilih kriteria yang ingin dinilai dan memasukkan nilai sesuai data. Pada halaman karyawan menampilkan dashboard hasil dari penilaian metode Weighted Product ataupun Simple Additive Weighting dan nama karyawan yang mendapatkan penilaian tertinggi akan dinyatakan sebagai karyawan berprestasi.

**Use Case Diagram Admin**



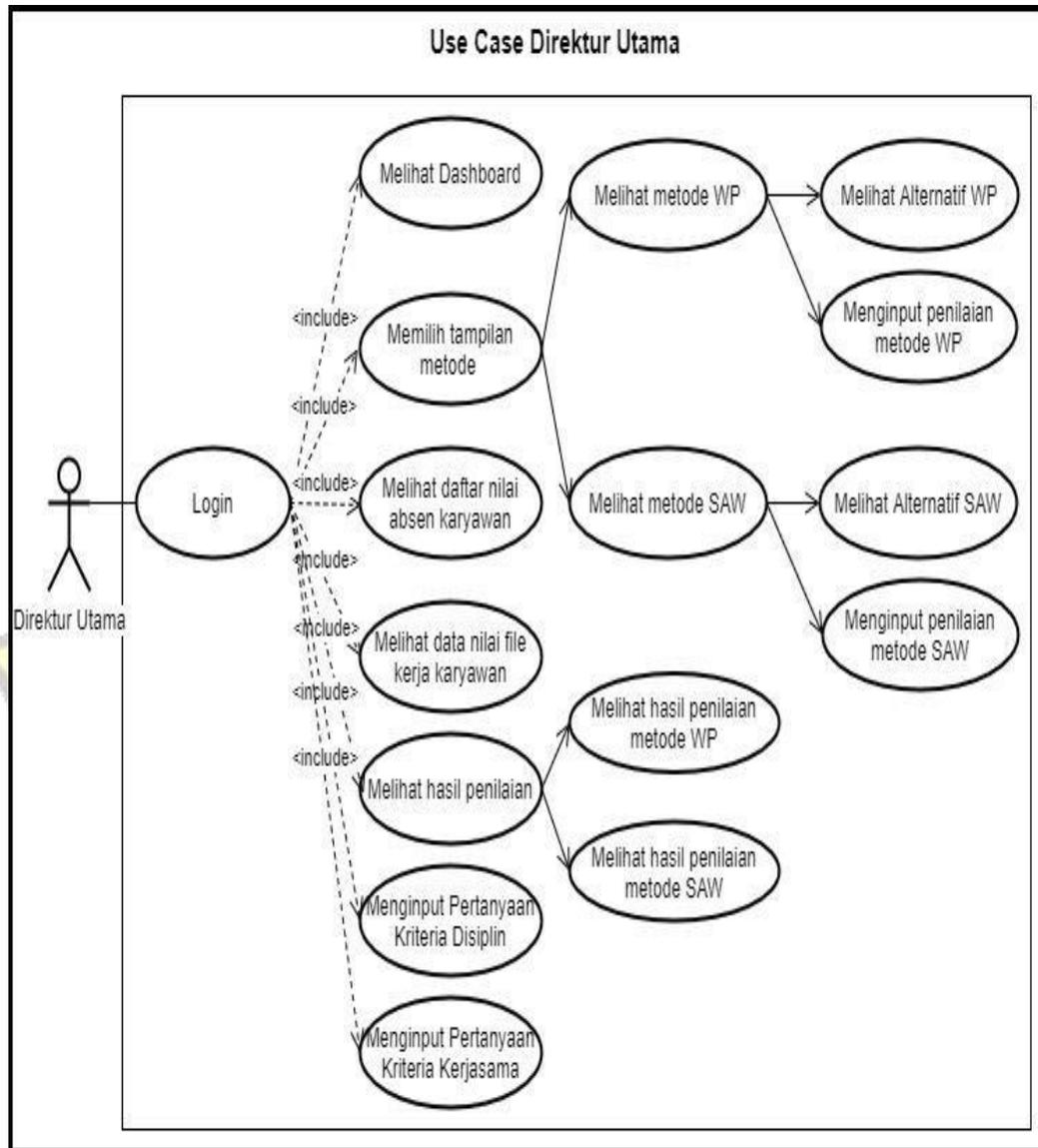
Gambar 1. Use Case Diagram Admin

**Use Case Karyawan**



Gambar 2. Use Case Diagram Karyawan

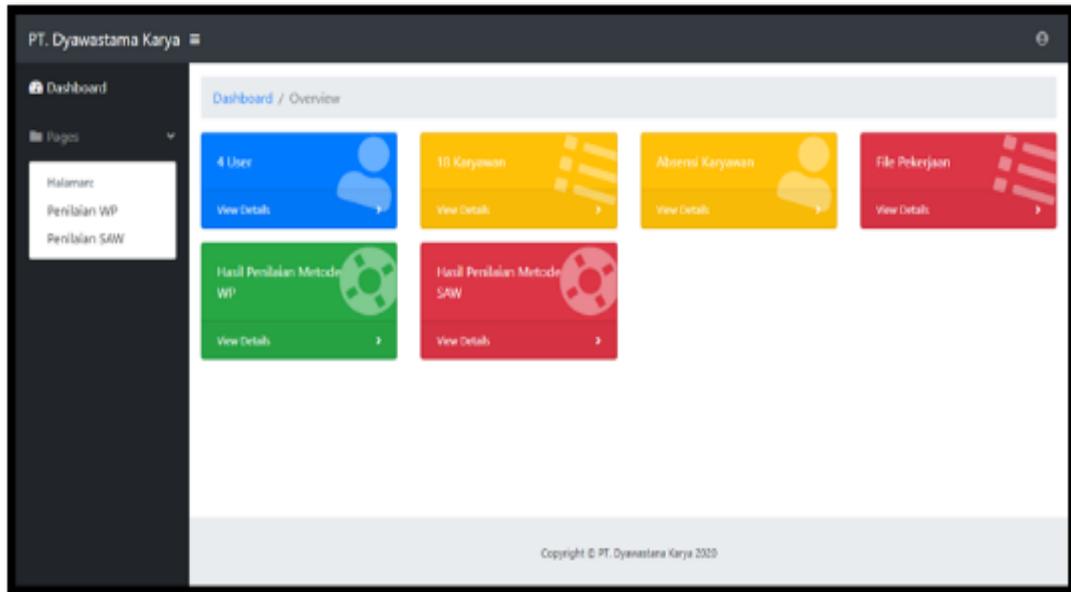
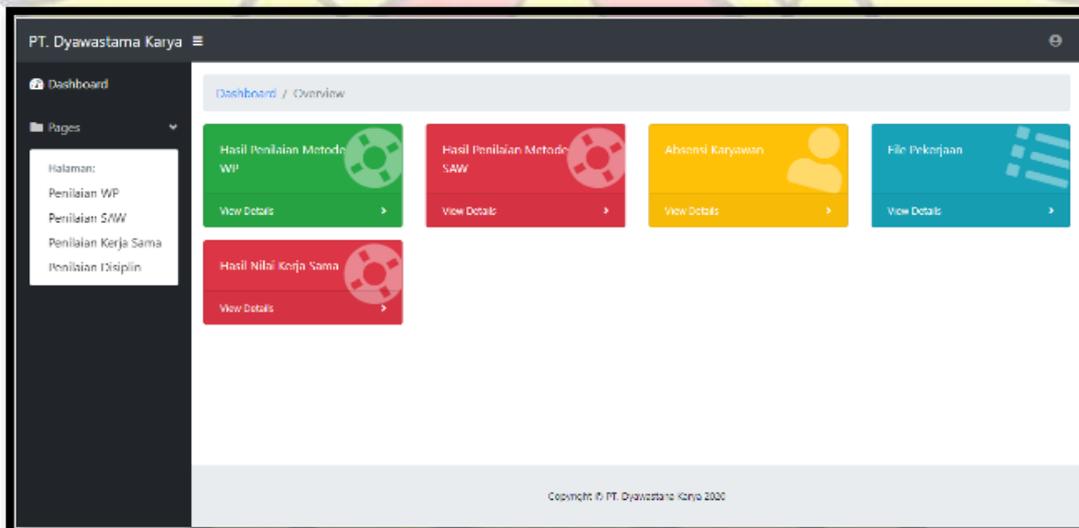
**Use Case Direktur**



Gambar 3. Use Case Direktur

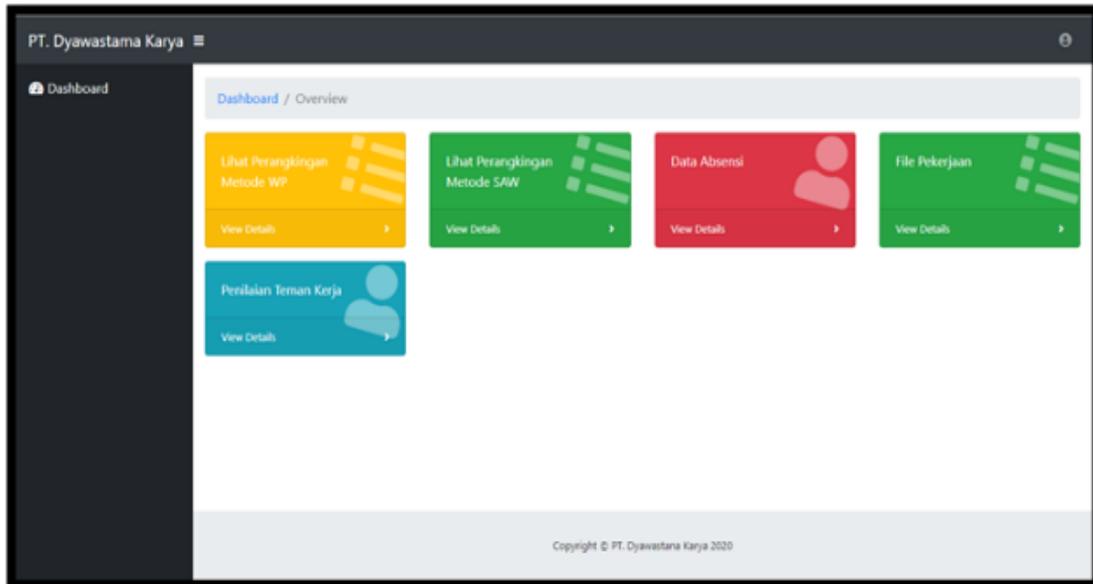
**4. IMPLEMENTASI**

Pada tampilan *dashboard admin* ini, ada halaman penilaian WP dan halaman penilaian SAW. Ada 6 menu tambahan seperti menu user, menu karyawan, menu absensi karyawan, file pekerjaan, menu hasil penilaian metode wp dan hasil penilaian metode saw.

Gambar 4. Tampilan *Dashboard Admin*Gambar 5. Tampilan *Dashboard Direktur*

Pada tampilan halaman *dashboard* direktur ini sama seperti tampilan dashboard admin, yang membedakan hanya tidak ada menu tampilan *user* dan daftar karyawan.

Pada tampilan halaman *dashboard* karyawan ini, karyawan bisa melakukan absen harian, memasukan file pekerjaan serta melihat hasil perhitungan karyawan berprestasi metode WP maupun metode SAW.

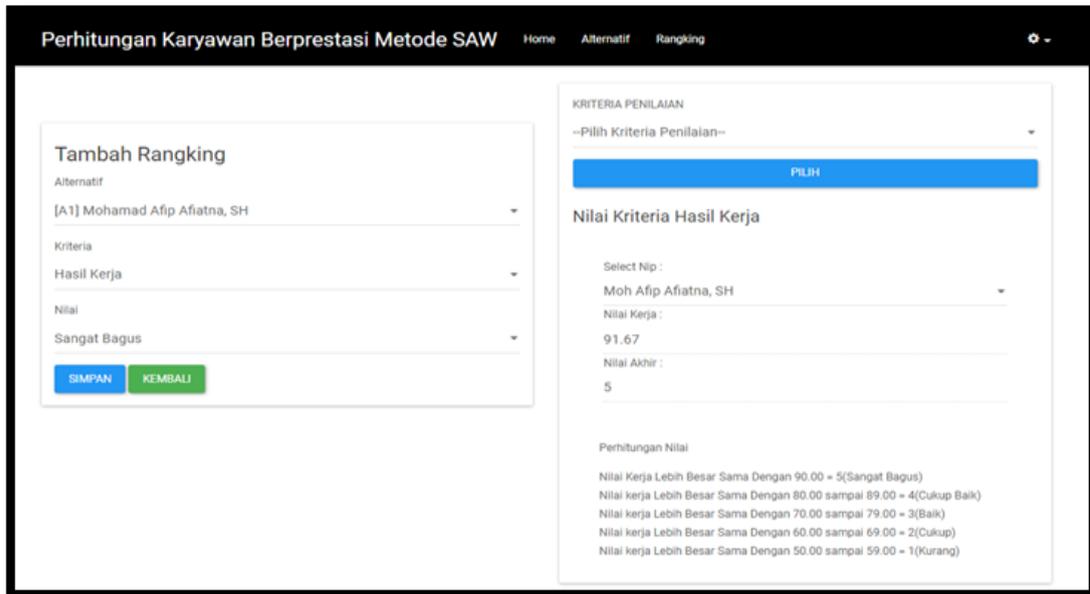


Gambar 6. Tampilan *Dashboard* Karyawan

Pada tampilan halaman metode WP ini, direktur akan memberikan penilaiannya dari alternatif yang dipilih, kriteria yang dipilih dan memberikan nilai sesuai data yang ada pada penilaian diluar metodetersebut.

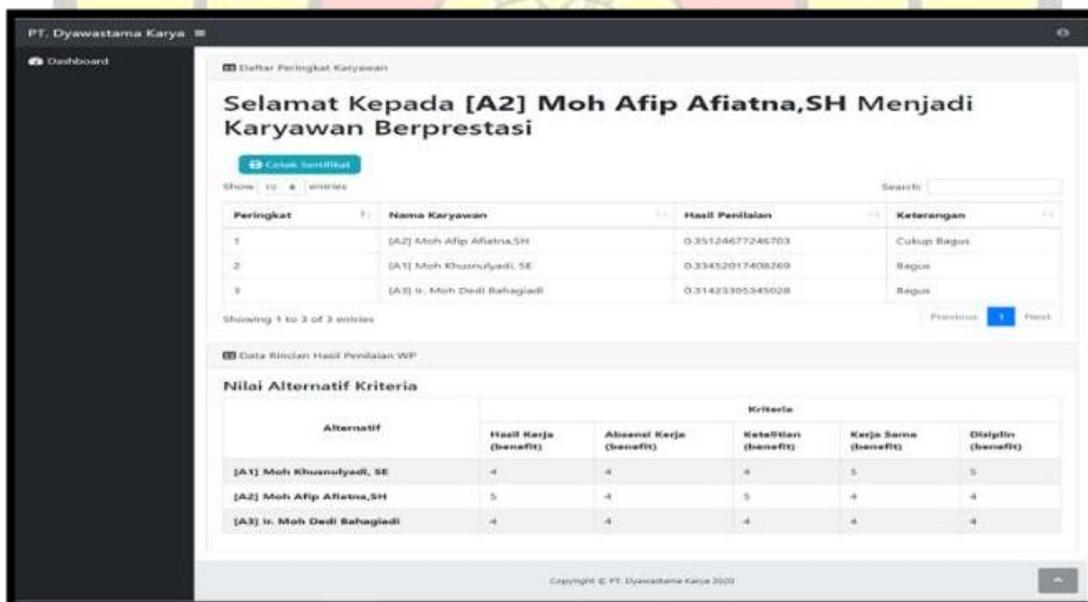
Gambar 7. Tampilan Direktur Tambah Ranging Metode WP.

Pada tampilan halaman metode SAW ini, direktur utama akan memberikan penilaiannya dari alternatif yang dipilih, kriteria yang dipilih dan memberikan nilai sesuai data yang ada pada penilaian diluar metode tersebut.



Gambar 8. Tampilan Direktur Tambah Rangkaian Metode SAW

Pada tampilan halaman karyawan ini, terlihat pengumuman siapa yang menjadi karyawan berprestasi berdasarkan penilaian tertinggi pada halaman karyawan menggunakan metode WP.



Gambar 9. Tampilan Hasil Penilaian Metode WP

Pada tampilan halaman ini, terlihat pengumuman siapa yang menjadi karyawan berprestasi berdasarkan penilaian tertinggi pada halaman karyawan menggunakan metode SAW.

Selamat Kepada [A1] Moh Afip Afiatna,SH Menjadi Karyawan Berprestasi Dengan Nilai Tertinggi

Peringkat	Nama Karyawan	Hasil Penilaian
1	[A1] Moh Afip Afiatna,SH	17,7
2	[A2] Moh Mhammadul, SH	15,2
3	[A3] N. Moh Saif Bahasari	13,5

Menyebutkan 1 dari 2 kriteria

Nilai Alternatif Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	Hasil Kerja (Benefit)	Abstrak Kerja (Benefit)	Kebertahan (Benefit)	Kerja Sama (Benefit)	Integritas (Benefit)
[A1] Moh Afip Afiatna,SH	5	4	3	4	5
[A2] Moh Mhammadul, SH	4	3	2	3	4
[A3] N. Moh Saif Bahasari	3	2	1	2	3

Gambar 10. Tampilan Hasil Penilaian Metode SAW

## 5. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kedua metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Weighted Product (WP) adalah relatif sama-sama relevan untuk diimplementasikan pada proses perankingan dalam menentukan karyawan berprestasi. Dalam kasus pemilihan karyawan berprestasi pada PT. Dyawastama Karya, maka metode Simple Additive Weighting (SAW) yang lebih dipilih dalam menentukan karyawan berprestasi ini, karena perhitungan manual dan perhitungan sistem mempunyai nilai yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Simangunsong, P. B. N., & Sinaga, S. B., 2019, **Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi**, Yayasan Kita Menulis.
2. Pratiwi, H., 2016, **Buku Ajar Sistem Penunjang Keputusan**, Deepublish (CV. BUDI UTAMA), Yogyakarta.
3. Nofriansyah, D., 2015, **Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan**, CV.Deepublish, Yogyakarta.
4. Bekti, H. B., 2015, **Mahir Membuat Website dengan Adobe Dreamweaver CS6, CSS dan JQuery**, CV Andi Offset, Yogyakarta.
5. Abdulloh, R., 2018, **7 In 1 Pemrograman Web Untuk Pemula**, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
6. Enterprise, J., 2018, **HTML, PHP, dan MySQL untuk Pemula**, Elex Media Komputindo.
7. Solichin, A., 2016, **Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL**, Penerbit Budi Luhur, Jakarta.
8. Sugiarti, Y., 2018, **Dasar-dasar pemrograman JAVA Netbeans, Database, UML, dan Interface**, PT. Remaja Roskadarya, Bandung

## **RANCANG BANGUN SISTEM PERENCANAAN BIAYA PROYEK MENGGUNAKAN METODE *ACTIVITY BASED COSTING* PADA PT BINTANG SERASI**

**Eka Yuni Astuty<sup>1</sup>, Fidelia Dara Ferinza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Sistem Informasi, Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Jurusan Sistem Informasi, Universitas Darma Persada

ekayuniastuty@yahoo.com

### **ABSTRAK**

*PT. Bintang Serasi adalah perusahaan kontraktor yang bergerak dibidang mekanikal dan elektrik. Dalam pelaksanaan proyek, tidak ada pelaporan pada perencanaan biaya proyek, hanya menggunakan perkiraan pada quotation yang diberikan kepada client pada proyek sebelumnya, penawaran material dari supplier dan berdasarkan perkiraan pengalaman yang telah dilaksanakan oleh Project Manager. Maka hal tersebut memungkinkan berlebih pembiayaan proyek dari material atau kebutuhan aktivitas pada proyek yang sedang dikerjakan tanpa adanya perencanaan awal. Pendekatan Activity Based Costing ini lebih menekankan pada pengurangan biaya dengan mengeliminasi aktivitas yang menimbulkan pemborosan. Untuk itu dengan penerapan Activity Based Costing ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengurangi biaya.*

*Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan diatas peneliti menggunakan metode Activity Based Costing. Namun dari perspektif manajerial, sistem Activity Based Costing menawarkan lebih dari sekedar informasi biaya produk yang akurat akan tetapi juga menyediakan informasi tentang biaya dan kinerja dari aktivitas dan sumber daya serta dapat menelusuri biaya-biaya secara akurat ke objek biaya selain produk, misalnya pelanggan dan saluran distribusi, serta alur pengerjaan yang digunakan dalam menganalisa sistem ini menggunakan metode waterfall.*

**Kata Kunci :** *Activity Based Costing, Perencanaan Biaya, Manajerial*

### **1. PENDAHULUAN**

Setiap perusahaan mempunyai tujuan mendapatkan laba sebesar-besarnya. Mereka menginginkan laba yang besar tetapi dengan mengeluarkan biaya yang sekecil-kecilnya. Banyak cara yang dilakukan perusahaan untuk membuat biaya menjadi lebih efisien. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar memperoleh efisiensi biaya adalah dengan membuat perencanaan biaya. Perencanaan biaya merupakan rencana operasi suatu perusahaan, perencanaan biaya mengidentifikasi sumber daya dan komitmen yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan perusahaan untuk periode tertentu.

Banyak pendekatan alternatif dalam penyusunan perencanaan biaya proyek. Pendekatan-pendekatan tersebut bila digunakan dengan tepat, dapat memperbaiki efektivitas biaya. Salah satu pendekatan dalam penyusunan anggaran adalah *Activity Based Costing*, merupakan proses mengembangkan suatu biaya induk dengan menggunakan informasi yang diperoleh dari analisis berbasis aktivitas. Pendekatan *Activity Based Costing* ini lebih menekankan pada pengurangan biaya dengan mengeliminasi aktivitas yang menimbulkan pemborosan dan memperbaiki aktivitas

yang diperlukan. Fokus dari *Activity Based Costing* lebih pada biaya-biaya aktivitas yang dikeluarkan dalam kegiatan operasional perusahaan. Sistem anggaran pada tingkat aktivitas dapat menjadi pendekatan yang berguna untuk mendukung perbaikan berkesinambungan dan manajemen proses, karena aktivitas yang memakai sumber daya yang diperlukan dalam kegiatan operasional perusahaan maka aktivitas pula yang merupakan penyebab terjadinya biaya. Biaya merupakan pengorbanan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Biaya diklasifikasikan ke dalam beberapa golongan. Salah satu penggolongan biaya yaitu biaya menurut fungsi pokok dari aktivitas perusahaan yang terdiri dari biaya produksi, biaya penjualan, serta biaya administrasi dan umum. Banyak cara yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk mengendalikan pengeluaran biaya. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah membuat perencanaan biaya dengan menggunakan pendekatan *Activity Based Costing*.

PT. Bintang Serasi adalah salah satu perusahaan kontraktor yang bergerak dibidang mekanikal dan elektrikal. Dalam pelaksanaan proyek, PT Bintang Serasi mengalami kendala-kendala. Yaitu tidak ada pelaporan pada perencanaan biaya proyek, hanya menggunakan perkiraan pada quotation yang diberikan kepada client pada proyek sebelumnya, penawaran material dari supplier dan berdasarkan perkiraan pengalaman yang telah dilaksanakan oleh Project Manager. Maka hal tersebut mungkin berlebih pembiayaan proyek dari material atau kebutuhan aktivitas pada proyek yang sedang dikerjakan tanpa adanya perencanaan awal. Pendekatan *Activity Based Costing* ini lebih menekankan pada pengurangan biaya dengan mengeliminasi aktivitas yang menimbulkan pemborosan. Untuk itu dengan penerapan *Activity Based Costing* ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengurangi biaya.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1. Pengertian Perencanaan**

Menurut Terry (1975), Perencanaan adalah pemilihan dan menghubungkan fakta-fakta, membuat serta menggunakan asumsi-asumsi yang berkaitan dengan masa datang dengan menggambarkan dan merumuskan kegiatan-kegiatan tertentu yang diyakini diperlukan untuk mencapai suatu hasil tertentu.

### **2.2. Pengertian Proyek**

Schwalbe yang diterjemahkan oleh Dimiyati & Nurjaman (2014:2) Menjelaskan bahwa proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

### **2.3. Metode Activity Based Costing**

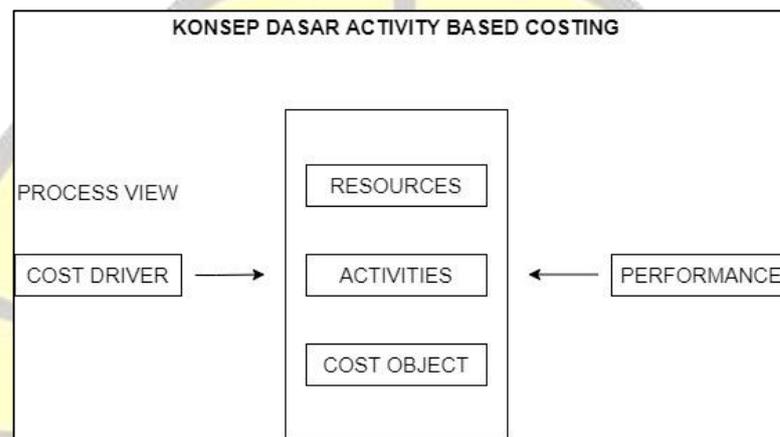
*Activity Based Costing* merupakan metode yang menerapkan konsep-konsep akuntansi aktivitas untuk menghasilkan perhitungan harga pokok produk yang lebih akurat. Namun dari perspektif manajerial, sistem *Activity Based Costing* menawarkan lebih dari sekedar informasi biaya produk yang akurat akan tetapi juga menyediakan informasi tentang biaya dan kinerja dari aktivitas dan sumber daya serta dapat menelusuri biaya-biaya secara akurat ke objek biaya selain produk, misalnya pelanggan dan saluran distribusi.

Pengertian akuntansi aktivitas menurut Amin Widjaja (1992; 27) adalah : “Bahwa *Activity Based Costing* Sistem tidak hanya memberikan kalkulasi biaya produk yang lebih akurat, tetapi juga memberikan kalkulasi apa yang menimbulkan biaya dan

bagaimana mengelolanya, sehingga *Activity Based Costing* juga dikenal sebagai sistem manajemen yang pertama.”

#### 2.4. Konsep-Konsep Dasar Activity Based Costing

*Activity Based Costing* Sistem adalah suatu sistem akuntansi yang terfokus pada aktivitas-aktivitas yang dilakukan untuk menghasilkan produk/jasa. *Activity Based Costing* menyediakan informasi perihal aktivitas-aktivitas dan sumber daya yang dibutuhkan untuk melaksanakan aktivitas-aktivitas tersebut. Aktivitas adalah setiap kejadian atau transaksi yang merupakan pemicu biaya (*cost driver*) yakni, bertindak sebagai faktor penyebab dalam pengeluaran biaya dalam organisasi. Aktivitas-aktivitas ini menjadi titik perhimpunan biaya. Dalam sistem *Activity Based Costing*, biaya ditelusur ke aktivitas dan kemudian ke produk. *Activity Based Costing* mengasumsikan bahwa aktivitas-aktivitaslah, yang mengkonsumsi sumber daya dan bukannya produk.



Gambar 1. Konsep Dasar *Activity Based Costing* (Sumber : Mursidi, 2008)

#### 2.5. Perbandingan Biaya Produk Tradisional dan Activity Based Costing

Metode *Activity Based Costing* memandang bahwa biaya *overhead* dapat dilacak dengan secara memadai pada berbagai produk secara individual. Biaya yang ditimbulkan oleh *cost driver* berdasarkan unit adalah biaya yang dalam metode tradisional disebut sebagai biaya variabel. Metode *Activity Based Costing* memperbaiki keakuratan perhitungan harga pokok produk dengan mengakui bahwa banyak dari biaya *overhead* tetap bervariasi dalam proporsi untuk berubah selain berdasarkan volume produksi. Dengan memahami apa yang menyebabkan biaya-biaya tersebut meningkat dan menurun, biaya tersebut dapat ditelusuri kemasing-masing produk. Hubungan sebab akibat ini memungkinkan manajer untuk memperbaiki ketepatan kalkulasi biaya produk yang dapat secara signifikan memperbaiki pengambilan keputusan Hansen dan Mowen (1999: 157-158) Digambarkan dalam tabel, perbedaan antara penentuan harga pokok produk tradisional dan sistem *Activity Based Costing*, yaitu:

Tabel 1. Perbedaan penetapan harga pokok produk Tradisional dengan Metode *Activity Based Costing*

	Metode Penentuan Harga Pokok Produk Tradisional	Metode <i>Activity Based Costing</i>
Tujuan	<i>Inventory level</i>	Produk Costing
Lingkup	Tahap produksi	Tahap desain, produksi dan pengembangan
Fokus	Biaya bahan baku, tenaga kerja langsung	Biaya <i>Overhead</i>
Periode	Periode Akuntansi	Daur hidup produk
Teknologi yang digunakan	Metode Manual	Komputer telekomunikasi

## 2.6. Syarat Penerapan Sistem *Activity-Based Costing*

Dalam penerapannya, penentuan harga pokok dengan menggunakan sistem *Activity Based Costing* menyaratkan tiga hal:

- Perusahaan mempunyai tingkat diversitas yang tinggi Sistem *Activity Based Costing* mensyaratkan bahwa perusahaan memproduksi beberapa macam produk atau lini produk yang diproses dengan menggunakan fasilitas yang sama. Kondisi yang demikian tentunya akan menimbulkan masalah dalam membebankan biaya ke masing-masing produk.
- Tingkat persaingan industri yang tinggi Yaitu terdapat beberapa perusahaan yang menghasilkan produk yang sama atau sejenis. Dalam persaingan antar perusahaan yang sejenis tersebut maka perusahaan akan semakin meningkatkan persaingan untuk memperbesar pasarnya. Semakin besar tingkat persaingan maka semakin penting peran informasi tentang harga pokok dalam mendukung pengambilan keputusan manajemen.
- Biaya pengukuran yang rendah Yaitu bahwa biaya yang digunakan system *Activity Based Costing* untuk menghasilkan informasi biaya yang akurat harus lebih rendah dibandingkan dengan manfaat yang diperoleh Supriyono (1994:664-665).

Ada dua hal mendasar yang harus dipenuhi sebelum kemungkinan penerapan metode *Activity Based Costing*, yaitu Supriyono (2002: 247)

- Biaya berdasarkan non unit harus merupakan persentase yang signifikan dari biaya overhead. Jika hanya terdapat biaya overhead yang dipengaruhi hanya oleh volume produksi dari keseluruhan overhead pabrik maka jika digunakan akuntansi biaya tradisional pun informasi biaya yang dihasilkan masih akurat sehingga penggunaan sistem *Activity Based Costing* kehilangan relevansinya. Artinya *Activity Based Costing* akan lebih baik diterapkan pada perusahaan yang biaya overheadnya tidak hanya dipengaruhi oleh volume produksi saja.
- Rasio konsumsi antara aktivitas berdasarkan unit dan berdasarkan non unit harus berbeda. Jika rasio konsumsi antar aktivitas sama, itu artinya semua biaya overhead yang terjadi bisa diterangkan dengan satu pemicu biaya. Pada kondisi ini penggunaan *Activity Based Costing* justru tidak tepat karena sistem *Activity Based Costing* hanya dibebankan ke produk dengan menggunakan pemicu biaya baik unit maupun non unit (memakai banyak cost driver). Apabila berbagai produk rasio konsumsinya sama, maka sistem akuntansi biaya tradisional atau sistem *Activity Based Costing* membebankan biaya overhead dalam jumlah yang sama. Jadi perusahaan yang produksinya homogen (diversifikasi paling rendah) mungkin masih dapat masalah. menggunakan sistem tradisional tanpa ada masalah.

## 2.7. Pembebanan Biaya Overhead pada Activity Based Costing

Pada *Activity Based Costing* meskipun pembebanan biaya-biaya overhead pabrik dan produk juga menggunakan dua tahap seperti pada akuntansi biaya tradisional, tetapi pusat biaya yang dipakai untuk pengumpulan biaya-biaya pada tahap pertama dan dasar pembebanan dari pusat biaya kepada produk pada tahap kedua sangat berbeda dengan akuntansi biaya tradisional Cooper (1991:269-270).

*Activity Based Costing* menggunakan lebih banyak cost driver bila dibandingkan dengan sistem pembebanan biaya pada akuntansi biaya tradisional. Sebelum sampai pada prosedur pembebanan dua tahap dalam *Activity Based Costing* perlu dipahami hal-hal sebagai berikut:

1. Cost Driver adalah suatu kejadian yang menimbulkan biaya. Cost Driver merupakan faktor yang dapat menerangkan konsumsi biaya - biaya overhead. Faktor ini menunjukkan suatu penyebab utama tingkat aktivitas yang akan menyebabkan biaya dalam aktivitas - aktivitas selanjutnya.
2. Rasio Konsumsi adalah proporsi masing-masing aktivitas yang dikonsumsi oleh setiap produk, dihitung dengan cara membagi jumlah aktivitas yang dikonsumsi oleh suatu produk dengan jumlah keseluruhan aktivitas tersebut dari semua jenis produk.
3. Homogeneous Cost Pool merupakan kumpulan biaya dari overhead yang variasi biayanya dapat dikaitkan dengan satu pemicu biaya saja atau untuk dapat disebut suatu kelompok biaya yang homogen, aktivitas-aktivitas overhead secara logis harus berhubungan dan mempunyai rasio konsumsi yang sama untuk semua produk.

## 2.8. Prosedure Pembebanan Biaya Overhead dengan Sistem Activity Based Costing

Menurut Mulyadi (1993: 94), prosedur pembebanan biaya overhead dengan sistem *Activity Based Costing* melalui dua tahap kegiatan:

### Tahap Pertama

Pengumpulan biaya dalam cost pool yang memiliki aktifitas yang sejenis atau homogen, terdiri dari 4 langkah:

1. **Mengidentifikasi dan menggolongkan biaya kedalam berbagai aktifitas.**
2. **Mengklasifikasikan aktifitas biaya kedalam berbagai aktifitas,** pada langkah ini biaya digolongkan kedalam aktivitas yang terdiri dari 4 kategori yaitu: Unit level activity costing, Batch related activity costing, product sustaining activity costing, facility sustaining activity costing. Level tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:
  - a. **Aktivitas Berlevel Unit (Unit Level Activities)**  
Aktivitas ini dilakukan untuk setiap unit produksi. Biaya aktivitas berlevel unit bersifat proporsional dengan jumlah unit produksi. Sebagai contoh, menyediakan tenaga untuk menjalankan peralatan, karena tenaga tersebut cenderung dikonsumsi secara proporsional dengan jumlah unit yang diproduksi.
  - b. **Aktivitas Berlevel Batch (Batch Level Activities)**  
Aktivitas dilakukan setiap batch diproses, tanpa memperhatikan berapa unit yang ada pada batch tersebut. Misalnya, pekerjaan seperti membuat order produksi dan pengaturan pengiriman konsumen adalah aktivitas berlevel batch.
  - c. **Aktivitas Berlevel Produk**  
Aktivitas berlevel produk berkaitan dengan produk spesifik dan biasanya dikerjakan tanpa memperhatikan berapa batch atau unit yang diproduksi atau dijual. Sebagai contoh merancang produk atau mengiklankan produk.

**d. Aktivitas Berlevel Fasilitas**

Aktivitas berlevel fasilitas adalah aktivitas yang menopang proses operasi perusahaan namun banyak sedikitnya aktivitas ini tidak berhubungan dengan volume. Aktivitas ini dimanfaatkan secara bersama oleh berbagai jenis produk yang berbeda. Kategori ini termasuk aktivitas seperti kebersihan kantor, penyediaan jaringan komputer dan sebagainya.

**3. Mengidentifikasi Cost Driver**

Dimaksudkan untuk memudahkan dalam penentuan tarif/unit cost driver

**4. Menentukan tarif/unit Cost Driver**

Adalah biaya per unit cost driver yang di hitung untuk suatu aktivitas. Tarif/unit cost driver dapat di hitung dengan rumus pada persamaan 1:

$$\text{Tarif unit cost driver} = \frac{\text{Jumlah aktivitas}}{\text{Cost driver}} \quad (1)$$

**Tahap Kedua**

Penelusuran dan pembebanan biaya aktivitas ke masing-masing produk yang menggunakan cost driver. Pembebanan biaya overhead dari setiap aktivitas dihitung dengan rumus pada persamaan 2:

$$\text{BOP yang dibebankan} = \text{Tarif unit cost driver} \times \text{Cost driver yang dipilih} \quad (2)$$

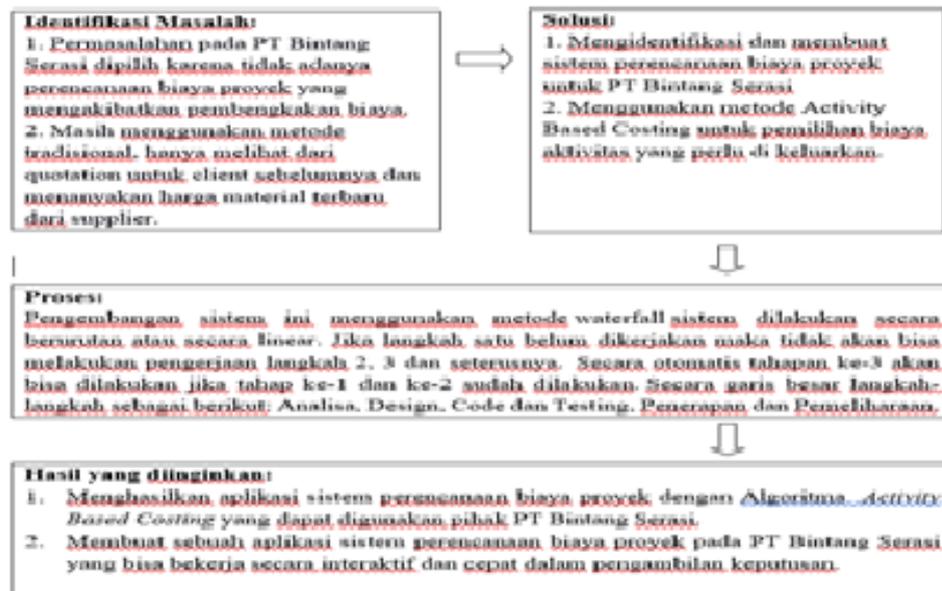
**5. Manfaat Penentuan Harga Pokok Produk Berdasarkan Aktivitas**

Jika syarat-syarat penerapan sistem *Activity Based Costing* sudah terpenuhi, maka sebaiknya perusahaan menerapkan sistem *Activity Based Costing* dan segera mendesain ulang sistem akuntansi biayanya karena akan bermanfaat sebagai berikut: Supriyono (2002:698)

- a. Memperbaiki mutu pengambilan keputusan Dengan informasi biaya produk yang lebih teliti, kemungkinan manajer melakukan pengambilan keputusan yang salah dapat dikurangi. Informasi biaya produk yang lebih teliti sangat penting artinya bagi manajemen jika perusahaan menghadapi persaingan yang tajam.
- b. Memungkinkan manajemen melakukan perbaikan terus menerus terhadap kegiatan untuk mengurangi biaya overhead. Sistem *Activity Based Costing* mengidentifikasi biaya overhead dengan kegiatan yang menimbulkan biaya tersebut. Pembebanan overhead harus mencerminkan jumlah permintaan overhead (yang dikonsumsi) oleh setiap produk. Sistem *Activity Based Costing* mengakui bahwa tidak semua overhead bervariasi dengan jumlah unit yang diproduksi. Dengan menggunakan biaya berdasarkan unit dan non unit overhead dapat lebih akurat ditelusuri ke masing-masing produk.
- c. Memberikan kemudahan dalam menentukan biaya relevan. Karena sistem *Activity Based Costing* menyediakan informasi biaya yang relevan yang dihubungkan dengan berbagai kegiatan untuk menghasilkan produk, maka manajemen akan menghasilkan kemudahan dalam memperoleh informasi yang relevan dengan pengambilan keputusan yang menyangkut berbagai kegiatan bisnis mereka.

**3. METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam melakukan penelitian ini, untuk melakukan tahapan-tahapan kegiatan dengan mengikuti rencana kegiatan yang tertuang dalam kerangka penelitian meliputi metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem.



Gambar 2. Kerangka pemikiran

## Tahapan Pengembangan Sistem

### 1. Tahap Analisa Sistem

Pada tahap ini terdapat empat tahapan, yaitu:

- a. *Requirement*, yang menganalisis sistem usulan dan menganalisis kebutuhan sistem.
- b. Analisis *Usecase*, yaitu mengidentifikasi aktor dan *usecase* serta pembuatan *usecase diagram* dan skenarionya.
- c. Pemodelan Proses, yaitu membuat proses berjalannya sistem dengan menggunakan *activity diagram*.

### 2. Tahap Desain Sistem

Desain sistem adalah proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan pada tahap desain sistem ini merupakan perencanaan rancangan sistem yang akan dibangun. Rancangan sistem dengan menggunakan desain UML dengan menampilkan *usecase diagram* dan *activity diagram*.

### 3. Tahap Penulisan Kode

Tahapan penulisan kode pada perancangan aplikasi ini adalah dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

### 4. Tahap Penerapan

Setelah melakukan analisa, *design* dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user dan aplikasi tersebut akan diterapkan secara *private online* yang hanya bisa diakses oleh Direktur, *Project Manager* dan Administrasi.

Pengujian program adalah proses yang dilakukan untuk menilai apakah program yang dirancang telah sesuai dengan apa yang diharapkan dan untuk menguji terhadap input, pengelolaan (proses) dan *output* sistem. Tahap pengujian sistem dibagi menjadi 3, yaitu:

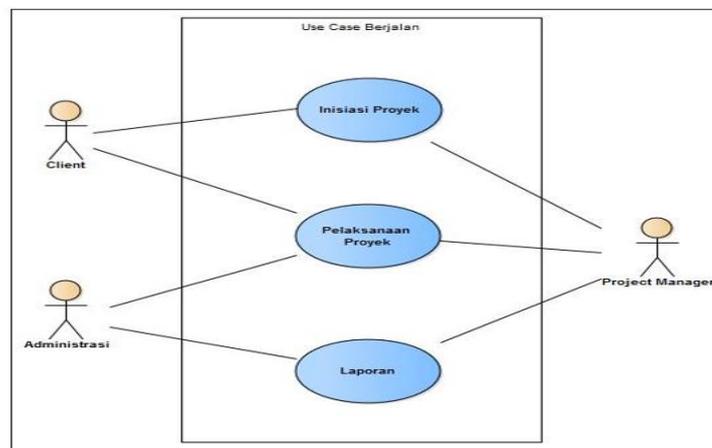
- Uji coba struktural, yaitu uji coba yang dilakukan dengan menampilkan setiap *form* yang bertujuan untuk menguji sistem yang telah dibuat berhasil dijalankan.
- Uji coba fungsional, yaitu setiap tombol berfungsi atau tidak. Pada uji coba ini setiap tombol yang ada pada setiap *form* dijalankan, agar dapat mengetahui apakah tombol yang ada pada *form* tersebut dapat berfungsi dengan baik.
- Uji coba validasi, yaitu uji coba yang dilakukan untuk menentukan kebenaran sistem yang dibuat, dengan memasukkan input data dan membandingkan dengan output yang dihasilkan.

## 4. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1 Analisis Sistem

#### Usecase Diagram Sistem Berjalan

Pada Gambar 3 terlihat Diagram Use Case sistem berjalan menggambarkan interaksi antara Direktur Utama, *Project Manager* dan Administrasi.

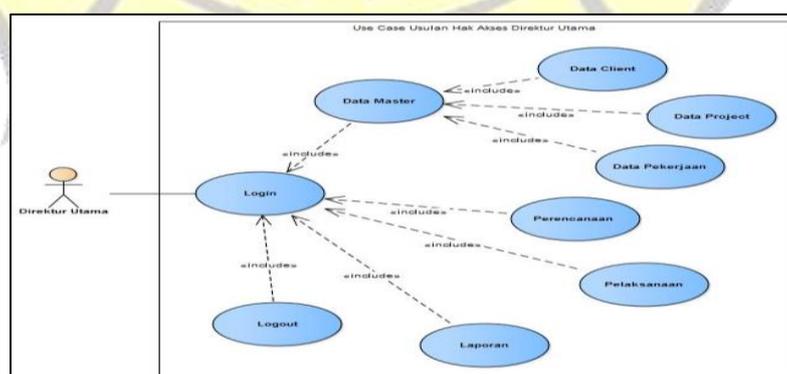


Gambar 3. Use Case Hak Akses Direktur Utama

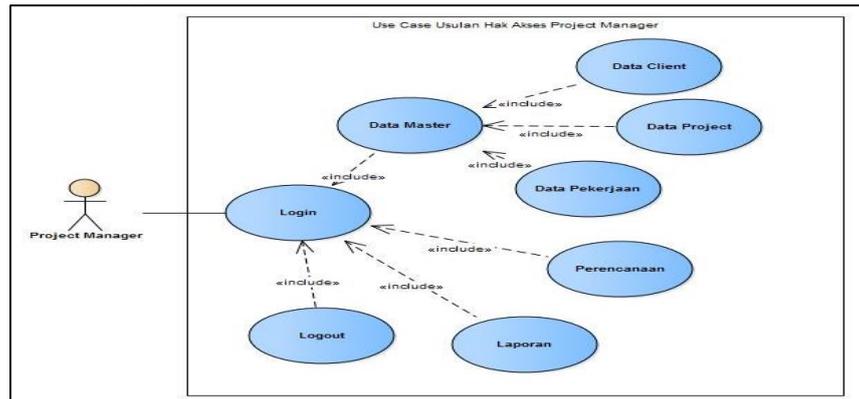
### 4.2 Perancangan Sistem

#### Usecase Diagram Usulan

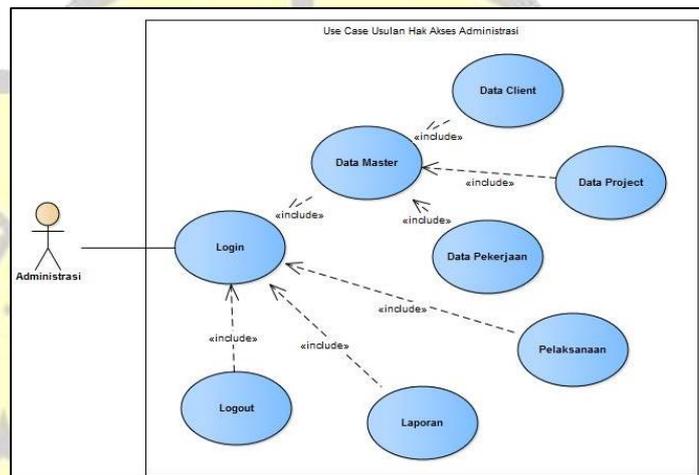
Pada gambar 4, 5 dan 6 dapat dilihat penggambaran interaksi hak akses dalam aplikasi yang dirancang antara Direktur Utama, *Project Manager* dan Administrasi yang digambarkan dalam *Use Case diagram*



Gambar 4. Use Case Hak Akses Direktur Utama

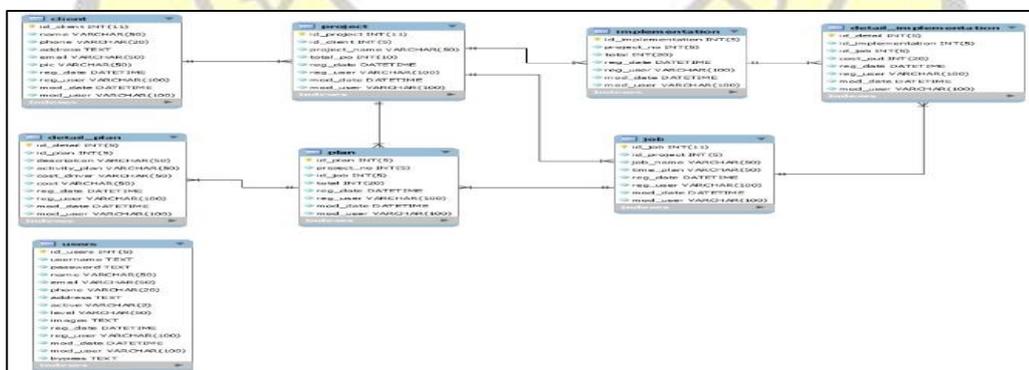


Gambar 5. Use case Hak Akses Project Manager



Gambar 6. Use Case Hak Akses Administrasi

**Rancangan Basis Data**



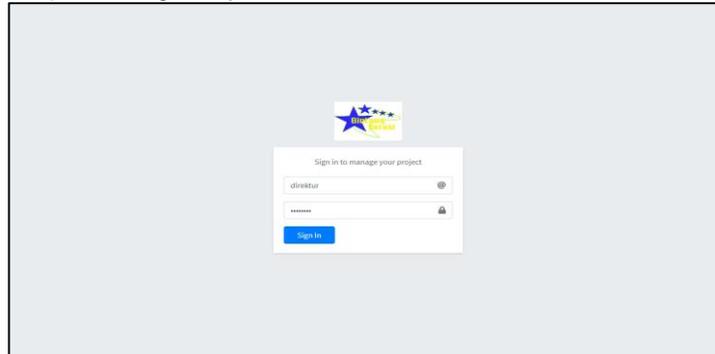
Gambar 7. Entity Relationship Diagram (ERD)

**5. HASIL DAN PEMBAHASAN**

adalah tampilan website perencanaan biaya untuk PT Bintang Serasi:

## 1. Tampilan Login

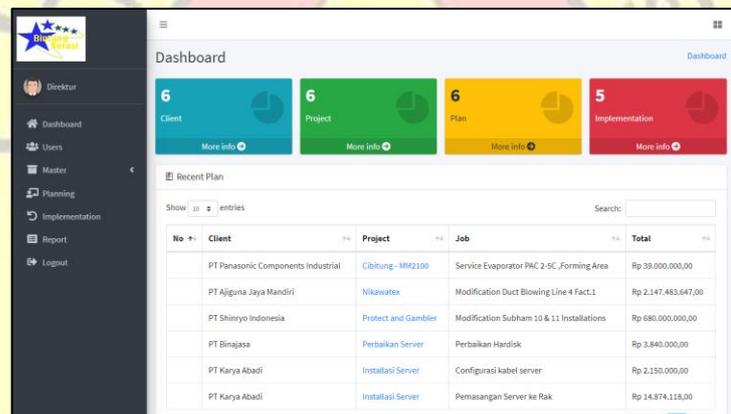
Merupakan tampilan *login* untuk hak akses Direktur utama, *Project Manager* dan Administrasi. Di halaman *login*, diberikan *username* dan *password* berbeda sesuai dengan hak akses pada bagiannya.



Gambar 8. Tampilan Login

## 2. Tampilan Dashboard

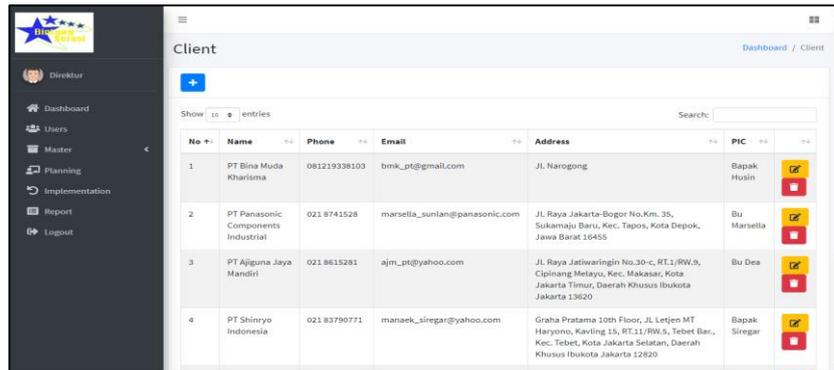
Pada Gambar 9 merupakan Tampilan Dashboard dapat diakses untuk hak akses Direktur Utama, *Project Manager* dan Administrasi dapat melihat menu seperti *data master*, perencanaan pelaksanaan, laporan dan *logout*. Terdapat fitur bar untuk melihat sudah masuk berapa banyaknya data yang telah diisi.



Gambar 9. Tampilan Dashboard

## 2. Tampilan Data Master Client

Pada Gambar 10 merupakan tampilan data *master client* hak akses yaitu Direktur Utama, *Project Manager* dan Administrasi. Namun untuk yang dapat mengisi data *client* hanya *Project Manager* dan Administrasi, untuk hak akses direktur utama hanya dapat melihat *list client* saja. Data yang harus dimasukkan pada *data master client* yaitu nama *client*, no client telepon, *E-mail*, alamat dan nama yang dapat dihubungi setelah itu tersimpan di *database*.

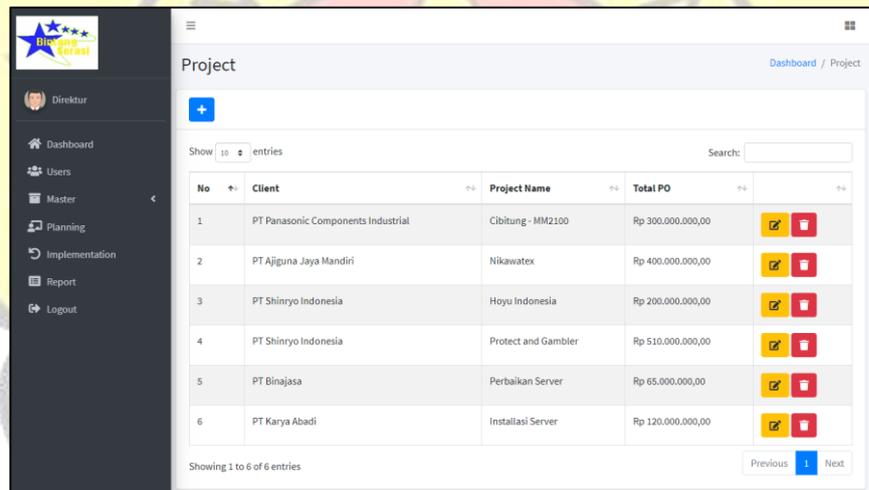


No	Name	Phone	Email	Address	PIC
1	PT Bina Muda Kharisma	081219338103	bmk_pt@gmail.com	Jl. Narogong	Bapak Husin
2	PT Panasonic Components Industrial	021 8741528	marsella_sunlan@panasonic.com	Jl. Raya Jakarta-Bogor No.Km. 35, Sukamaju Baru, Kec. Tapos, Kota Depok, Jawa Barat 16455	Bu Marsella
3	PT Ajiguna Jaya Mandiri	021 8615281	ajm_pt@yahoo.com	Jl. Raya Jatiwaringin No.30-c, RT.1/RW.9, Cipinang Melayu, Kec. Makasar, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13620	Bu Dea
4	PT Shinryo Indonesia	021 83790771	manaek_siregar@yahoo.com	Graha Pratama 10th Floor, Jl. Letjen MT Haryono, Kavling 15, RT.11/RW.5, Tebet Bar., Kec. Tebet, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12820	Bapak Siregar

Gambar 10. Tampilan Data Master Client

### 3. Tampilan Data Master Project

Pada Gambar 11 merupakan tampilan data *master project* hak akses yang diberikan untuk *Project Manager* dan Administrasi, sedangkan untuk direktur utama hanya dapat melihat *list project*. *Project manager* dan administrasi dapat mengisi *data master project* apabila sudah mengisi *data master client* terlebih dahulu, untuk menambahkan kita pilih tanda tambah yang berada diatas lalu, pilih *data client* yang akan kita isi nama project dan total PONYa setelah itu kita *submit* agar tersimpan ke *database*.

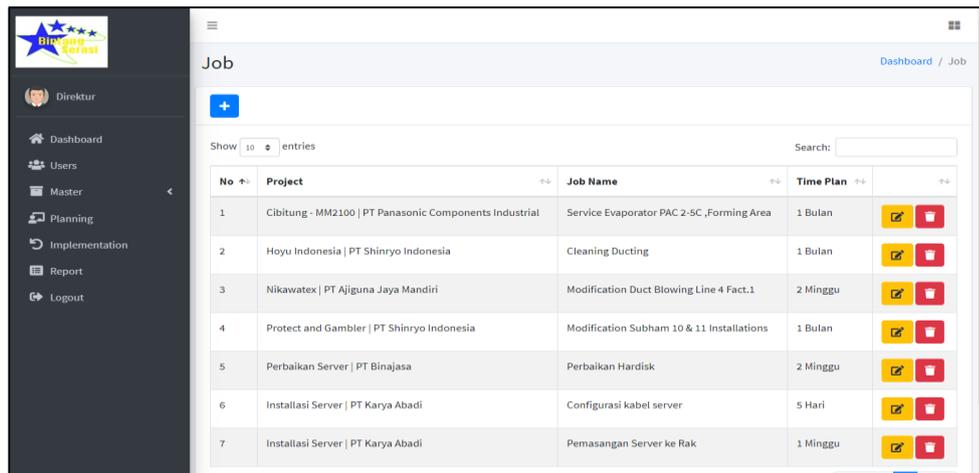


No	Client	Project Name	Total PO
1	PT Panasonic Components Industrial	Cibitung - MM2100	Rp 300.000.000,00
2	PT Ajiguna Jaya Mandiri	Nikawatex	Rp 400.000.000,00
3	PT Shinryo Indonesia	Hoyu Indonesia	Rp 200.000.000,00
4	PT Shinryo Indonesia	Protect and Gambler	Rp 510.000.000,00
5	PT Binajasa	Perbaikan Server	Rp 65.000.000,00
6	PT Karya Abadi	Instalasi Server	Rp 120.000.000,00

Gambar 11. Tampilan Data Master Project

### 4. Tampilan Data Master Pekerjaan

Pada Gambar 12 merupakan tampilan data *master pekerjaan* hak akses yang diberikan untuk *Project Manager* dan Administrasi, sedangkan untuk direktur utama hanya dapat melihat *list pekerjaan*. *Project manager* dan administrasi dapat mengisi *data master pekerjaan* apabila sudah mengisi *data master client* dan *data project* terlebih dahulu, untuk menambahkan kita pilih tanda tambah yang berada diatas lalu, pilih *data project* yang akan kita masukkan nama pekerjaannya, setelah itu kita masukkan waktu perencannya setelah diisi semua pilih *submit* dan akan tersimpan di *database*.

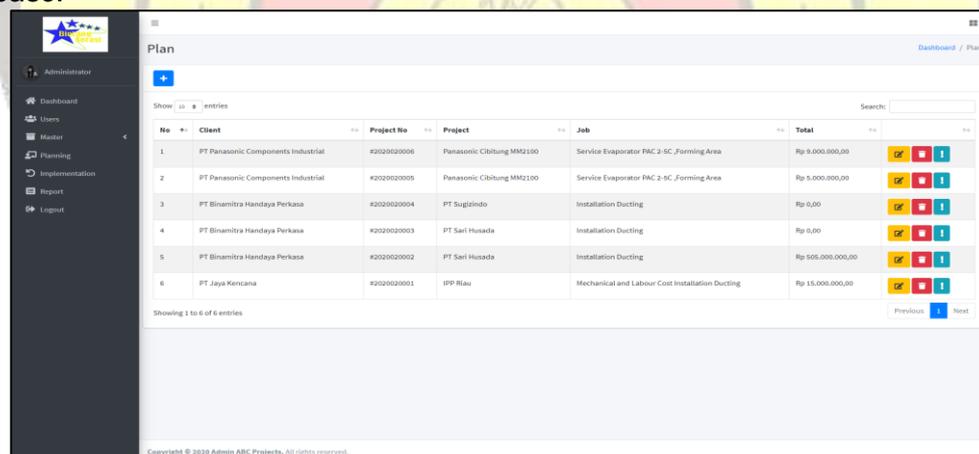


No	Project	Job Name	Time Plan	
1	Cibitung - MM2100   PT Panasonic Components Industrial	Service Evaporator PAC 2-5C ,Forming Area	1 Bulan	[Edit] [Delete]
2	Hoyu Indonesia   PT Shinryo Indonesia	Cleaning Ducting	1 Bulan	[Edit] [Delete]
3	Nikawatek   PT Ajiguna Jaya Mandiri	Modification Duct Blowing Line 4 Fact.1	2 Minggu	[Edit] [Delete]
4	Protect and Gambler   PT Shinryo Indonesia	Modification Subham 10 & 11 Installations	1 Bulan	[Edit] [Delete]
5	Perbaikan Server   PT Binajasa	Perbaikan Hardisk	2 Minggu	[Edit] [Delete]
6	Instalasi Server   PT Karya Abadi	Configurasi kabel server	5 Hari	[Edit] [Delete]
7	Instalasi Server   PT Karya Abadi	Pemasangan Server ke Rak	1 Minggu	[Edit] [Delete]

Gambar 12. Tampilan Data Master Pekerjaan

## 5. Tampilan Perencanaan

Pada Gambar 13 merupakan tampilan perencanaan hak akses yang diberikan untuk *Project Manager*, sedangkan untuk direktur utama dan administrasi hanya dapat melihat *list* perencanaan saja.. *Project manager* dapat mengisi perencanaan pekerjaan apabila sudah mengisi *data master client*, *data project* dan data pekerjaan terlebih dahulu, untuk menambahkan kita pilih tanda tambah yang berada diatas lalu, pilih *data project* dan pekerjaan, setelah itu kita submit untuk ditampilkan di list perencanaan, di kolom *action* terdapat *button detail* untuk menambahkan informasi biaya apa saja yang akan dikeluarkan dalam perencanaan biaya, setelah itu submit untuk disimpan ke dalam *database*.



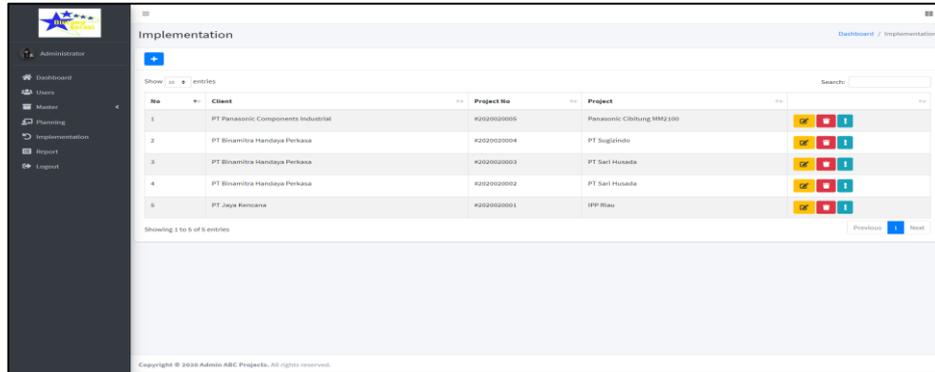
No	Client	Project No	Project	Job	Total	
1	PT Panasonic Components Industrial	#2020020006	Panasonic Cibitung MM2100	Service Evaporator PAC 2-5C ,Forming Area	Rp 9.000.000,00	[Edit] [Delete] [Detail]
2	PT Panasonic Components Industrial	#2020020005	Panasonic Cibitung MM2100	Service Evaporator PAC 2-5C ,Forming Area	Rp 5.000.000,00	[Edit] [Delete] [Detail]
3	PT Binamitra Handaya Perkasa	#2020020004	PT Sugizindo	Installation Ducting	Rp 0,00	[Edit] [Delete] [Detail]
4	PT Binamitra Handaya Perkasa	#2020020003	PT Sari Husada	Installation Ducting	Rp 0,00	[Edit] [Delete] [Detail]
5	PT Binamitra Handaya Perkasa	#2020020002	PT Sari Husada	Installation Ducting	Rp 505.000.000,00	[Edit] [Delete] [Detail]
6	PT Jaya Kencana	#2020020001	IPP Riau	Mechanical and Labour Cost Installation Ducting	Rp 15.000.000,00	[Edit] [Delete] [Detail]

Gambar 13. Tampilan Perencanaan

## 6. Tampilan Pelaksanaan

Pada Gambar 14 merupakan tampilan pelaksanaan hak akses yang diberikan untuk Administrasi, sedangkan untuk direktur utama dan *Project Manager* hanya dapat melihat *list* perencanaan saja.. Administrasi dapat mengisi pelaksanaan biaya pekerjaan apabila sudah mengisi *data master client*, *data project* dan data pekerjaan serta apabila *Project Manager* sudah mengisi perencanaan terlebih dahulu, untuk menambahkan kita pilih tanda tambah yang berada diatas lalu, pilih *data project*, setelah itu kita submit

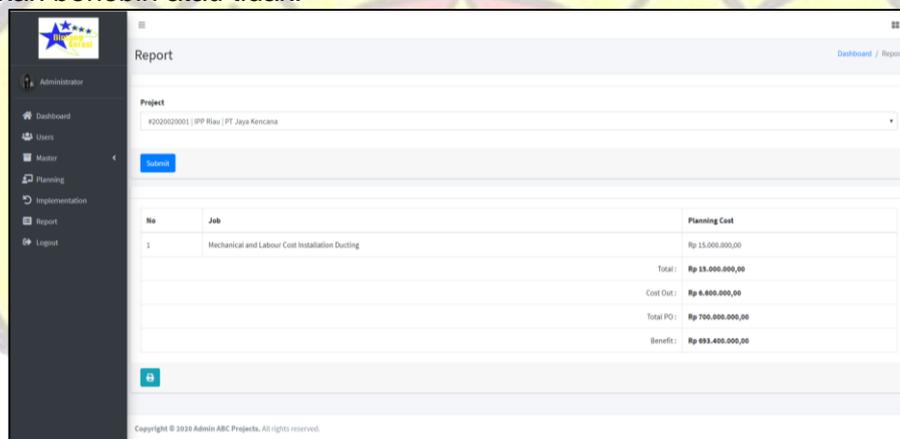
untuk ditampilkan di list pelaksanaan, di kolom *action* terdapat *button detail* untuk menambahkan informasi biaya *real* yang telah dikeluarkan, setelah itu submit untuk disimpan ke dalam database.



Gambar 14. Tampilan Pelaksanaan

### 7. Tampilan Laporan

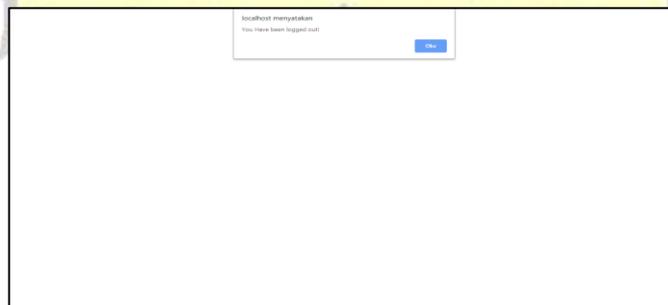
Pada Gambar 15 merupakan tampilan Laporan hak akses dapat di lihat oleh Direktur Utama, *Project Manager* dan Administrasi untuk melihat apakah biaya yang dikeluarkan berlebih atau tidak.



Gambar 15. Tampilan Laporan

### 8. Tampilan Logout

Pada Gambar 16 merupakan tampilan *Logout* hak akses direktur utama, *Project Manager* dan Administrasi, dapat dipilih dengan klik menu *Logout*.



Gambar 16. Tampilan Logout

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan :

1. Aplikasi rancang bangun dengan metode *Activity Based Costing* ini dapat digunakan pada PT Bintang Serasi sebagai perencanaan biaya proyek, agar meminimalisir *over budget*.
2. Hasil dari rancang bangun perencanaan biaya dengan metode *Activity Based Costing* ini bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perencanaan biaya agar efektif dan efisien.

### 6.2. Saran-Saran

Adapun saran-saran untuk penelitian selanjutnya yang membahas atau mengembangkan topik yang sama dengan penelitian ini agar lebih baik lagi antara lain:

1. Disarankan pada pembuatan perencanaan metode *Activity Based Costing* tidak hanya merencanakan keseluruhan saja, bahkan lebih detail dalam pelaporan material, karyawan dan lain lain
2. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk mencoba algoritma lain, membandingkan dengan algoritma lain, atau meningkatkan jumlah data kasusnya dengan algoritma yang sama.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada PT. Bintang Serasi yang telah memberikan waktu dan tempat untuk melakukan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005, ***Analisis dan Desain Sistem Informasi***, Graha Ilmu, Yogyakarta
2. Amin Widjaja Tunggal, 1992, ***Activity Based Costing Suatu Pengantar***, Rineka Cipta, Jakarta
3. Brimson, James A, 1991, ***Activity Accounting***, John Wiley & Sons. Inc.
4. Cokins, Gary, dkk, 1996, ***Sistem ABC Pedoman Dasar Bagi Manajer***, PT Pustaka Binaman Pressindo: Jakarta.
5. Dimiyati, H., & Nurjaman, K, 2014, ***Manajemen Proyek***, CV Pustaka Setia., Bandung.
6. Euis A, 2017, ***Rancang Bangun Sistem Informasi Anggaran Proyek pada PT. Karya Master Mandiri Indonesia***, Skripsi, Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Darma Persada
7. Gerald Jerry Fitz F dan Warren D Steling, 2008, ***Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern***, Penerbit Andi., Yogyakarta
8. Hansen, Don R and Maryanne M. Mowen, 1999, ***Manajemen Accounting, Fifth Edition***, South – Western Publishing Company, USA.
9. Mulyadi, 1993, ***Akuntansi Biaya, Edisi 4***, STIE-YKPN, Yogyakarta
10. Mursidi, 2008, ***Akuntansi Biaya***, PT Refika Aditama, Bandung
11. N Lanen, William dkk, 2017, ***Dasar Dasar Akuntansi Biaya***, Salem Empat, Jakarta
12. Schwalbe, kathly, 2007, ***Information Technology Project Management***, Course Technology, USA.
13. Supriyono, 1994, ***Akuntansi Biaya: Pengumpulan Biaya dan Penentuan Harga Pokok Produksi, Edisi 2***, BPFE, Yogyakarta.

14. Supriyono, 2002, *Akuntansi Manajemen, Proses Pengendalian Manajemen*, STIE YKPN, Yogyakarta.
15. Utari, Dewi, dkk, 2016, *Akuntansi Manajemen Edisi 4*, Mitra Wacana Medi, Jakarta



## KLASIFIKASI PENENTUAN *CUSTOMER* KREDIT MENGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR

Afri Yudha<sup>1</sup>, Yosep Nuryaman<sup>2</sup>, Budi Prasetya<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Bina Sarana Informatika

email : ibnugazali@gmail.com

### ABSTRAK

*Sebagai salah satu supplier suku cadang kendaraan untuk perusahaan-perusahaan, PT Denco mencoba memberikan pelayanan terbaik untuk para pelanggannya baik dari segi kualitas maupun sistem pembayaran kredit yang memudahkan mereka. Namun dikarenakan adanya pandemic covid 19, banyak pelanggan terkena imbas langsung yang mengakibatkan pembayaran mereka menjadi terganggu. Sebagai langkah untuk menjaga stabilitas keuangan, maka diperlukan suatu cara untuk menentukan pelanggan-pelanggan yang ada untuk dipertahankan sebagai pelanggan kredit. KNN merupakan salah satu algoritma yang tepat untuk melakukan klasifikasi. Oleh sebab itu penulis mencoba mengklasifikasi pelanggan-pelanggan tersebut dan menghasilkan nilai accuracy 84.86% +/-4,26%, serta nilai AUC 0,692 +/- 0,121*

**Kata Kunci:** kredit, data mining, knn.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pandemi Covid 19 yang telah berlangsung dari awal tahun 2020 telah membuat berbagai lini bisnis menghadapi masalah yang serius. Bahkan diantaranya harus melakukan penutupan kegiatan usaha secara permanen.

Salah satu perusahaan yang terkena imbasnya yaitu PT Deco yang bergerak di bidang penyediaan suku cadang kendaraan. Banyak pelanggan-pelanggan yang mengalami keterlambatan pembayaran dikarenakan pandemic ini. "Algoritma KNN baik digunakan dalam klasifikasi nasabah kredit koperasi, sehingga Koperasi dapat mencegah resiko kredit nasabah mereka"[4].

Oleh sebab itu untuk mengatasi permasalahan PT Deco, maka penulis mencoba menganalisa data yang ada menggunakan algoritma knn untuk memberikan rekomendasi terbaik dalam menentukan customer kredit.

#### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis jabarkan diatas maka yang menjadi rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut yaitu, bagaimana cara mengklasifikasi dan mengetahui akurasi penentuan customer kredit menggunakan algoritma k-nearest neighbor

#### 1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi penelitian ini agar tidak terlalu luas, maka penulis hanya membatasi penelitian pada mencari akurasi dan klasifikasi penentuan klasifikasi penentuan customer kredit menggunakan algoritma k-nearest neighbor.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara cara mengklasifikasi dan mengetahui akurasi penentuan customer kredit menggunakan algoritma k-nearest neighbor

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Bahan Dan Metode

Sebagai bahan penelitian, penulis telah mengumpulkan data yang diperlukan dengan metode penelitian yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :

#### A. Observasi

Penulis melakukan observasi langsung mulai tanggal 01 Januari-31 Januari 2021, untuk mengumpulkan data daftar customer selama pandemi.

#### B. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada bagian penjualan terkait data-data yang sudah terkumpul dalam proses observasi.

#### C. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk memperkuat penelitian. Dengan membaca beberapa jurnal ilmiah, buku-buku yang di baca di perpustakaan, artikel di internet yang berhubungan dengan tema penulisan penelitian

### 2.2. Studi Literatur

#### 2.2.1. Data Mining

“Data mining adalah proses yang memperkerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran computer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstarksi pengetahuan (knowledge) secara otomatis.[1] “

Menambahkan definisi lain dari data mining “ merupakan proses iterative dan interaktif untuk menemukan pola atau model baru yang sah (Sempurna), bermanfaat dan dapat dimengerti dalam suatu database yang sangat besar (massive database).[1]”

#### 2.2.2. KDD (*Knowledge discovery in database*)

Istilah data mining dan KDD seringkali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar[5]. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu hapan dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining. Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Data Selection*
2. *Pre-processing/ Cleaning*
3. *Transformation*
4. *Data mining*
5. *Interpretation/ Evalution*

#### 2.2.2. Klasifikasi

“Klasifikasi adalah teknik dengan melihat pada kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Teknik ini dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang ada yang telah diklasifiikasi dan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan.[1]”

### 2.2.3. KNN

Algoritma *K-Nearest Neighbor* merupakan metode klasifikasi yang mengelompokkan data baru berdasarkan jarak data baru itu ke beberapa data/tetangga (*neighbor*) terdekat [7].

Teknik *K-Nearest Neighbor* dengan melakukan langkah-langkah yaitu mulai input : Data training, label data training, k, data testing.

- a. Untuk semua data testing, hitung jaraknya ke setiap data training.
- b. Tentukan k data training yang jaraknya paling dekat dengan data.
- c. Testing
- d. Periksa label data dari k data ini.
- e. Tentukan label yang frekuensinya paling banyak.
- f. Masukkan data testing ke kelas dengan frekuensi paling banyak
- g. Berhenti.

Label untuk semua data testing didapat.

Untuk menghitung jarak antara dua titik x dan y bisa digunakan jarak Euclidean sebagai berikut :

$$d(X_1, Y_2) = \sum_1 \frac{n_{1i}}{n_1} - \frac{n_{2i}}{n_2} \quad (1)$$

Dimana:  $X_1, 1=1,2$ , adalah atribut katagori, dan  $n_{ij}, n_1$  mewakili frekuensi yang sesuai.

### 2.2.4. Rapid Miner

Rapid Miner merupakan “perangkat lunak yang bersifat terbuka (open source). Rapid Miner adalah sebuah solusi untuk melakukan analisis terhadap data mining, text mining dan analisis prediksi Rapid Miner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi dalam memberikan wawasan kepada pengguna sehingga dapat membuat keputusan yang paling baik”[1].

Rapid Miner sebelumnya bernama YALE (Yet Another Learning Environment), dimana versi awalnya mulai dikembangkan pada tahun 2001 oleh Ralf Klinberg, Ingo Mierswa, dan Simon Fischer di Artificial Intelligence Unit dari Universit of Dortmund[5]. Rapid Miner menyediakan GUI (Graphical User Interface) untuk merancang sebuah pipeline analisis. GUI ini akan menghasilkan file XML (Extensible Markup Language) yang mendefinisikan proses analisis keinginan pengguna untuk diterapkan ke data. File ini kemudian dibaca oleh Rapid Miner untuk menjalankan analisis secara otomatis[5].

## 3. STUDI PERENCANAAN

### 3.1. Populasi

Populasi adalah “keseluruhan gejala atau satuan yang ingin diteliti”[6]. Populasi dalam penelitian ini merupakan data customer aktif maupun tidak aktif serta penjualan selama tahun 2020.

### 3.2. Sampel Penelitian

Sampel merupakan “bagian dari populasi yang ingin diteliti. Oleh karena itu, sampel harus dilihat sebagai suatu pandangan pendugaan terhadap populasi dan bukan populasi itu sendiri”[6]. Penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik acak (stratified random sampling). Rumus dari penarikan teknik acak terlapis (stratified random sampling).

Tabel 1. Sampel Penelitian

Bulan	Jumlah Transaksi
-------	------------------

Januari	22
Februari	21
Maret	25
April	28
Mei	23
Juni	19
Juli	16
Agustus	28
September	27
Oktober	29
November	32
Desember	19
<b>Jumlah</b>	<b>289</b>

Sumber : PT DECO (2021) [2]

### 3.3. Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan model CRISP-DM (Cross-Industry Standard Proses for Data Mining), yang terdiri dari 6 tahap yaitu :

#### 1. Business/Research Understanding Phase

Salah satu perusahaan yang terkena imbasnya yaitu PT Deco yang bergerak di bidang penyediaan suku cadang kendaraan. Banyak pelanggan-pelanggan yang mengalami keterlambatan pembayaran dikarenakan pandemic ini. Oleh sebab itu diperlukan suatu cara untuk menentukan mana customer yang mampu melakukan pembayaran dengan tepat waktu dan mana yang tidak. Penulis menggunakan metode Algoritma KNN untuk mengklasifikasikan customer yang mendapatkan fasilitas credit dengan tepat

#### 2. Data Understanding Phase

Atribut-atribut yang menjadi parameter terlihat pada tabel 2. yaitu

Tabel 2. Atribut dan Nilai Katagori

No	Atribut	Nilai
1	Jenis Customer	Lama
		Baru
2	Bidang Kegiatan	Industri
		Konstruksi
		Lainnya
3	Klasifikasi Usaha	Besar
		Menengah
4	Tanpa/Dengan Broker	Tanpa
		Broker

Sumber : Pengolahan data (2021)

#### 3. Data Preparation Phase

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 289 transaksi setelah dilakukan preprocessing. Kemudian dari data sebanyak 289 data dibagi menjadi data training sebanyak 231 dan data testing diambil sebanyak 58 data, Seperti yang pada tabel 1, dengan rumus dibawah ini, sb :

- Rumus Data Training (Data Populasi \* 80%)  
=  $289 \times 80\% = 231$  data
- Rumus Data Testing ( Data Populasi \* 20%)  
=  $289 \times 20\% = 58$  data

#### 4. Modeling Phase

Tahap ini juga disebut tahap learning karena pada tahap ini data training diklasifikasikan oleh model dan kemudian menghasilkan keputusan. Pada penelitian ini, pembuatan model menggunakan algoritma KNN.

#### 5. Evaluation Phase

Pada tahap ini dilakukan pengujian model untuk mendapatkan informasi model yang akurat.

#### 6. Deployment Phase

Setelah pembentukan model dan dilakukan analisa dan pengukuran pada tahap sebelumnya, selanjutnya pada tahap ini juga diterapkan model ke proses penentuan customer kredit

### 4. PEMBAHASAN

Data yang sudah disiapkan kemudian diolah menggunakan model yang digunakan, dalam hal ini model yang digunakan adalah perhitungan menggunakan algoritma KNN. Untuk menghitung setiap jarak dari atribut yang ada, maka dilakukan pembobotan untuk setiap atribut yang ada.

Tabel 3. Pembobotan Atribut

Atribut	BA	Kelas	BSA
Jenis Customer	1	Lama	1,0
		Baru	0.5
Bidang kegiatan	2	Industri	3,0
		Konstruksi	1.5
		Lainnya	1
Klasifikasi Usaha	3	Besar	1,0
		Menengah	0.5
Broker	4	Melalui Broker	1

Sumber : Pengolahan data (2021)

Selanjutnya dilakukan penginputan bobot kedalam data training seperti tampilan pada tabel berikut.

Tabel 4. Pembobotan Data Training

No	Cust		Ind	Peng	Broker	Tepa
1	ADHI	1	3	1	1	tepat
2	MUS	0.5	1.5	1	1	tidak
3	UPA	0.5	3	0.5	0.5	tidak
4	HK	1	1.5	1	1	tepat
5	SAE	1	3	1	1	tepat
6	SURYA	0.5	3	0.5	0.5	tidak
7	CSE	1	3	1	1	tepat
8	BCA	0.5	0.5	1	1	tidak
9	CIPTA	0.5	1	1	0.5	tepat
10	BSJ	0.5	3	0.5	0.5	tidak

Sumber : Pengolahan data (2021)

Untuk pengujian dilakukan dengan menarik data testing dan menghitung jarak dari data training yang digunakan sesuai dengan rumus yang ada.

Tabel 5. Perhitungan Jarak dan Rank

No	Parameter	Jarak	Label	Rank
1	AG-ADHI	0,00	Tepat	1
2	AG-MUS	1,58	Tidak	8
3	AG-UPA	0,87	Tidak	4
4	AG-HK	1,50	Tepat	7
5	AG-SAE	0,00	Tepat	2
6	AG-SURYA	0,87	Tidak	6
7	AG-CSE	0,00	Tepat	3
8	AG-BCA	2,55	Tidak	10
9	AG-CIPTA	2,12	Tepat	9
10	AG-BSJ	0,87	Tidak	5

Sumber : Pengolahan data (2021)

Dari hasil diatas apabila ditentukan  $K=5$  maka 3 data menyatakan tepat dan 2 data menyatakan tidak tepat, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa apabila customer tersebut membeli akan membayar dengan tepat waktu.

Dan sebagai evaluasi untuk menentukan k terbaik dilakukan dengan metode confusion matrix dan curva AUC yang tampak seperti tabel dan gambar dibawah ini.

Tabel 6. Percobaan K terbaik

K	Accuraccy	AUC
K1	84.86%+/-6.20	0.500
K3	83.55%+/-6.38	0.673
K5	84.86%+/-6.20	0.692
K7	83.99%+/-7.01	0.692
K9	82.68%+/-6.15	0.675
K11	80.54%+/-5.11	0.658

Sumber : Pengolahan data (2021)

Maka berdasarkan percobaan yang terangkum dalam tabel 6 maka k terbaik adalah k-5. Untuk hasil lengkap percobaan k-5 dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.

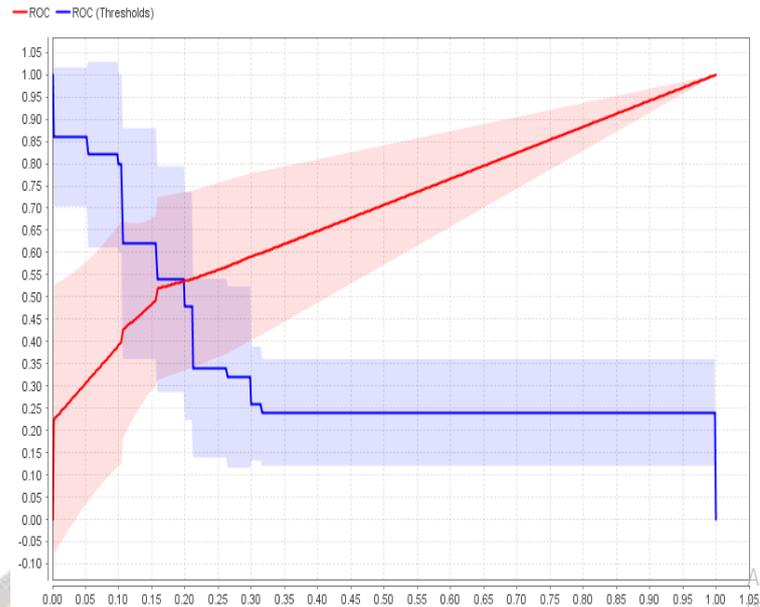
Selain itu dilakukan juga perhitungan menggunakan rapid miner dan menghasilkan nilai akurasi sebesar 84,86% Serta nilai AUC 0.692.

accuracy: 84.86% +/- 6.79% (mikro: 84.85%)

	true tepat	true tidak	class precision
pred. tepat	182	25	87.92%
pred. tidak	10	14	58.33%
class recall	94.79%	35.90%	

Gambar 1. Confusion Matrix (accuracy)

Sumber : Pengolahan data (2021)



Gambar 2. Curva AUC  
Sumber : Pengolahan data (2021)

Untuk klasifikasi nilai AUC dapat dibagi menjadi beberapa kelompok[3]

- a) 0.90-1.00 = klasifikasi sangat baik
- b) 0.80-0.90 = klasifikasi baik
- c) 0.70-0.80 = klasifikasi cukup
- d) 0.60-0.70 = klasifikasi buruk

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil percobaan yang sudah dilakukan dengan Algoritma KNN mampu menghasilkan klasifikasi customer kredit dengan akurasi sebesar 84.86% dan AUC 0.692, sehingga dapat disimpulkan customer yang terdapat di data latih dapat menerima penentuan kredit.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Aprilia, Dennis, Donny Aji Baskoro, Lia Ambarwati dan I Wayan Simri Wicaksana, 2013, *Belajar Data Mining dengan Rapid Miner*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
2. Divisi Penjualan, 2021, *Data Penjualan 2020*, PT DECO.
3. Gorunescu, Florin, 2011, *Data mining :concepts, models, and techniques*, Springer, Verlag Berlin Heidelberg
4. Haditsah Annur dan Moh, Efendi Lasulika, 2019, *Klasifikasi Nasabah Kredit Koperasi Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor*.ISSN : 2460-4801. Jurnal Informatika Upgris Vol.5, No.2 Desember 2019.
5. Kusri dan Emha Taufiq Luthfi, 2009, *Algoritma Data Mining*, Andi Offset, Yogyakarta
6. Prasetyo, Bambang, Lina Miftahul Jannah, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
7. Santoso, B, 2007, *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis (1 ed.)*, Graha Ilmu, Yogyakarta

# RANCANG BANGUN APLIKASI PRESENSI KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE *QUICK RESPONSE CODE* DAN ALGORITMA *BASE64* PADA PT RESTU PRIMA MANDIRI

Nur Syamsiyah<sup>1</sup>, Herianto<sup>2</sup>, Vinita Sandri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

email : nursyasi@yahoo.com

## ABSTRAK

*Pengelolaan presensi karyawan pada PT Restu Prima Mandiri memiliki beberapa kelemahan pada proses rekapitulasi data. Karena data presensi di sistem fingerprint harus diunduh memakai flashdisk setiap harinya untuk menghasilkan laporan bulanan, serta pengolahan data presensi yang harus dihitung satu per satu setiap karyawannya untuk menghasilkan informasi upah uang makan karyawan. Akibatnya, tingkat kedisiplinan tidak dapat dikontrol dan proses perhitungan cukup memakan waktu. Rancangan aplikasi diharapkan dapat mempermudah karyawan dan HR Manager dalam melakukan dan mengolah presensi dengan menerapkan Quick Response Code (QR Code) yang dapat menyimpan data dan dapat dibaca dalam waktu yang cukup singkat, serta Algoritma Base64 untuk keamanan QR Code. Aplikasi presensi karyawan berbasis android ini dirancang untuk membantu pengelolaan presensi karyawan dan dapat memudahkan HR Manager untuk melakukan pengolahan presensi, dan perhitungan upah gaji karyawan akan lebih cepat.*

**Kata Kunci:** Presensi, Karyawan, Android, *Quick Response Code*, Algoritma *Base64*.

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pengelolaan presensi karyawan PT Restu Prima Mandiri menggunakan *fingerprint* yaitu setiap karyawan diharuskan untuk melakukan presensi setiap keluar masuk kantor per harinya. Sistem presensi dinilai masih belum beroperasi dengan baik karena memiliki beberapa kelemahan pada proses rekapitulasi data presensi karyawan. Karena data presensi di sistem *fingerprint* harus diunduh terlebih dahulu memakai flashdisk setiap harinya untuk menghasilkan laporan bulanan, serta pengolahan data presensi yang harus dihitung satu per satu setiap karyawannya untuk menghasilkan informasi upah uang makan karyawan. Sehingga sangat rawan karena tingkat kedisiplinan tidak dapat dikontrol dan dapat disalahgunakan oleh orang yang tidak bertanggung jawab serta cukup memakan waktu dalam menghasilkan rekapitulasi upah gaji karyawan.

## 2. Metode

Perancangan aplikasi ini diawali dengan melakukan analisis untuk melihat adanya permasalahan-permasalahan yang ditemukan selama proses bisnis berlangsung. Adapun tahapan penelitian dideskripsikan dalam sebuah kerangka pemikiran pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Proses identifikasi masalah dan pencarian solusi dilakukan dengan menganalisis sistem yang sedang berjalan yang digambarkan dengan menggunakan tools analisis berbasis objek seperti *usecase diagram* dan *activity diagram*. Disamping itu pula dipilih solusi yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan dari penelitian ini yaitu dengan metode *Quick Response Code* dan *Algoritma Base64*.

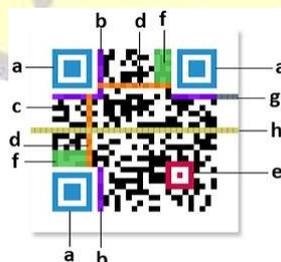
### **Quick Response Code**

*Quick Response Code* sering disebut *QR Code* atau Kode QR adalah semacam simbol dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave yang merupakan anak perusahaan dari Toyota sebuah perusahaan Jepang pada tahun 1994. Tujuan dari *QR Code* ini adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan secara cepat. Pada awalnya *QR Code* digunakan untuk pelacakan bagian kendaraan untuk manufacturing. Namun sekarang, telah digunakan untuk komersil yang ditujukan pada pengguna telepon seluler. *QR Code* adalah perkembangan dari *barcode* atau kode batang yang hanya mampu menyimpan informasi secara horizontal sedangkan *QR Code* mampu menyimpan informasi lebih banyak, baik secara *horizontal* maupun *vertical*.



Gambar 2. Contoh QR Code

*QR Code* biasanya berbentuk persegi putih kecil dengan bentuk geometris hitam (dapat dilihat pada gambar diatas), meskipun sekarang banyak yang telah berwarna dan digunakan sebagai brand produk. Informasi yang dikodekan dalam *QR Code* dapat berupa URL, nomor telepon, pesan SMS, V-Card, atau teks apapun. *QR Code* telah mendapatkan standarisasi internasional SO/IEC18004 dan Jepang JIS-X-0510. Beberapa penjelasan anatomi *QR Code* antara lain:

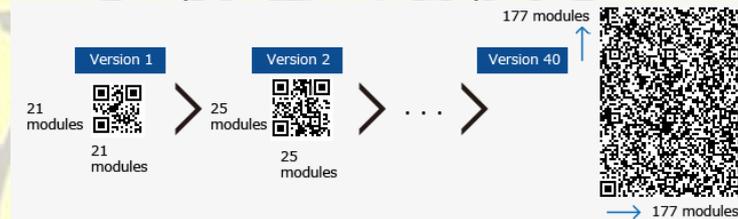


Gambar 3. Anatomi QR Code

- a. *Finder Pattern* berfungsi untuk identifikasi letak *QR Code*.

- b. Format Information berfungsi untuk informasi tentang *error correction level* dan mask *pattern*.
- c. Data berfungsi untuk menyimpan data yang dikodekan.
- d. *Timing Pattern* merupakan pola yang berfungsi untuk identifikasi koordinat pusat QR Code, berbentuk modul hitam putih.
- e. *Alignment Pattern* merupakan pola yang berfungsi memperbaiki penyimpangan QR Code terutama *distorsi non linier*.
- f. *Version Information* adalah versi dari sebuah QR Code.
- g. *Quiet Zone* merupakan daerah kosong di bagian terluar QR Code yang mempermudah mengenali pengenalan QR oleh sensor CCD.
- h. QR Code version adalah versi dari QR Code yang digunakan.

QR Code dapat menghasilkan 40 versi yang berbeda dari versi 1 (21 x 21 modul) sampai versi 40 (177 x 177 modul). Tingkatan Versi QR Code 1 dan 2 berbeda 4 modul berlaku sampai dengan versi 40. Setiap versi memiliki konfigurasi atau jumlah modul yang berbeda. Modul ini mengacu pada titik hitam dan putih yang membentuk suatu QR Code. Setiap versi QR Code memiliki kapasitas maksimum data, jenis karakter dan tingkat koreksi kesalahan. Jika Jumlah data yang ditampung banyak maka modul yang akan diperlukan dan menjadikan QR Code menjadi lebih besar.



Gambar 1. Versi QR Code

### Algoritma Base64

Enkripsi merupakan suatu proses algoritma yang mengubah data awal menjadi data yang berupa string secara acak, tanpa enkripsi suatu informasi dapat dimonitor oleh seseorang dari jarak jauh. Menurut Adriansyah (2010) Base64 sejatinya bukan enkripsi, namun hanyalah sebuah standar penyandian (*encoding*).

Tabel 1. Tabel Karakter Encoding Algoritma Base64

Data 6 bit	Karakter encoding 64						
0	A	16	Q	32	h	48	y
1	B	17	R	33	i	49	z
2	C	18	S	34	j	50	0
3	D	19	T	35	k	51	1
4	E	20	U	36	l	52	2
5	F	21	V	37	m	53	3
6	G	22	W	38	n	54	4
7	H	23	X	39	o	55	5
8	I	24	Y	40	p	56	6
9	J	25	Z	41	q	57	7
10	K	26	A	42	r	58	8
11	L	27	B	43	s	59	9
12	M	28	C	44	t	60	+
13	N	29	D	45	u	61	/
14	O	30	E	46	v	62	=
15	P	31	F	47	w		
16	Q	32	G	48	x		

*Base64* adalah metode untuk melakukan penyandian (*encoding*) terhadap data *binary* menjadi format 6-bit *character*. Pada algoritma ini, rangkaian bit-bit *palainteks* dibagi menjadi blok-blok bit dengan panjang yang sama, biasanya 64bit yang direpresentasikan dengan karakter ASCII. *Base64* menggunakan karakter A – Z, a – z dan 0 – 9 untuk 62 nilai pertama, sedangkan 2 nilai terakhir digunakan simbol (+ dan /) sehingga totalnya 63. Ditambah satu karakter khusus untuk padding *byte* yaitu simbol =. Apabila dalam kelompok 3-*byte* itu satu *byte* terakhir hanya berisi padding bit atau dalam proses *encoding* terdapat sisa pembagi, maka satu karakter = ditambahkan. Bila dua, maka dua karakter = (menjadi ==).

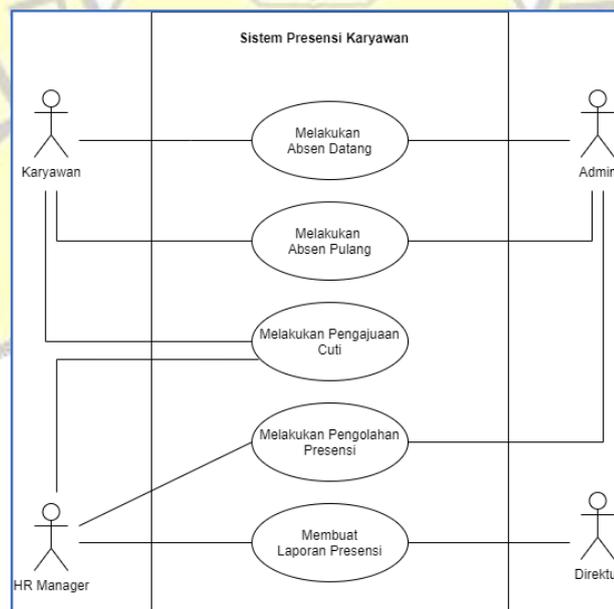
Aplikasi presensi yang dibangun berbasis Android. Android Studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) khusus untuk membangun aplikasi yang berjalan pada platform android. Android studio ini berbasis pada IntelliJ IDEA, sebuah IDE untuk bahasa pemrograman Java. Bahasa pemrograman utama yang digunakan adalah Java, sedangkan untuk membuat tampilan atau *layout*, digunakan bahasa XML. Android studio juga terintegrasi dengan *Android Software Development Kit* (SDK) untuk deploy ke perangkat android. Android Studio juga merupakan pengembangan dari eclipse, dikembangkan menjadi lebih kompleks dan professional yang telah tersedia didalamnya Android Studio IDE, Android SDK *tools*.

Proses perancangan dilakukan mengikuti tahapan-tahapan *System Development Life Cycle* (SDLC) atau daur hidup pengembangan sistem yang terdiri dari tahapan Perencanaan, Analisis, Desain, dan Implementasi.

Pada akhirnya, solusi ini diharapkan diharapkan dapat membantu karyawan dan majajemen PT Restu Prima Mandiri dalam melakukan presensi, serta mengolah data rekapitulasi presensi.

### 3. HASIL

Pada tahapan identifikasi masalah, diawali dengan melakukan analisis terhadap sistem yang sedang berjalan, dimana dideskripsikan dalam sebuah usecase diagram dan seperti gambar 5.



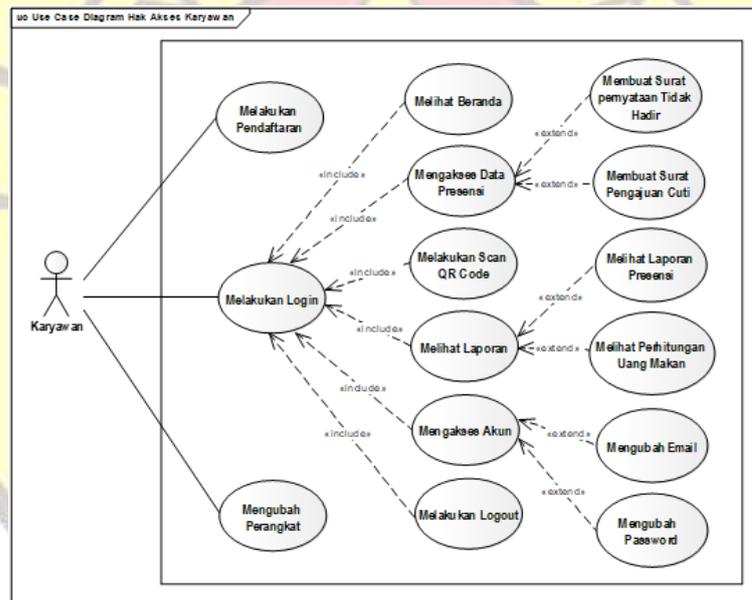
Gambar 5. *Usecase Diagram* Sistem Berjalan

Dilihat dari usecase diagram tersebut terlihat adalah merupakan alur yang umum. Namun ternyata ditemukan beberapa permasalahan yang terjadi:

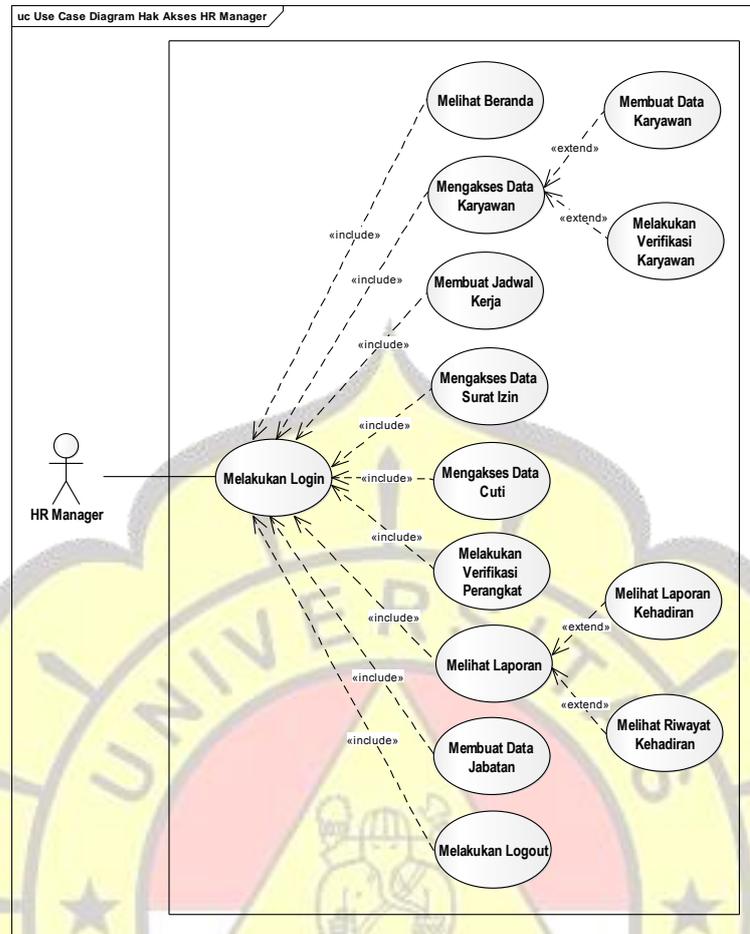
1. Sistem *fingerprint* untuk menghitung rekapitulasi data presensi terlebih dahulu harus diunduh memakai flashdisk setiap harinya, tidak terdapat kontrol dimana data dapat dimanipulasi.
2. Membutuhkan waktu yang lama untuk proses pemindahan data dari flashdisk ke dalam perhitungan upah uang makan karyawan, karena harus menghitung satu per satu data absensi karyawan.

Dari masalah-masalah yang dialami oleh PT. Restu Prima Mandiri. maka dirancanglah aplikasi berbasis android dan website yang diharapkan dapat mempermudah karyawan dalam melakukan presensi dengan menerapkan *Quick Response Code* (QR Code) yang dapat menyimpan data dan dapat dibaca dalam waktu yang cukup singkat dan Algoritma *Base64* untuk keamanan QR Code. Dengan aplikasi ini karyawan tidak perlu lagi melakukan presensi melalui mesin *fingerprint*, melainkan hanya perlu membawa perangkat *smartphone* yang telah terinstal aplikasi ini, Serta mempermudah perusahaan untuk rekapitulasi data presensi dan pengolahan data presensi karyawan agar bisa dengan cepat membuat laporan presensi bulanan.

Rancangan pemecahan masalah dideskripsikan pada gambar 6 dan gambar 7, dimana terdapat 2 (dua) hak akses untuk Karyawan dan HR Manager.



Gambar 6. Usecase Diagram Hak Akses Karyawan



Gambar 7. Usecase Diagram Hak Akses HR Manager

Tampilan aplikasi presensi ini dideskripsikan di bawah ini.

#### 1. Halaman Beranda

Pada gambar 8, Halaman Beranda terdapat persentase kehadiran dalam waktu sebulan dan aktivitas absensi karyawan serta menu-menu presensi karyawan.

#### 2. Halaman Data Presensi

Pada gambar 9, Halaman Data Presensi terdapat beberapa pilihan data yaitu surat pernyataan tidak hadir untuk karyawan melihat daftar surat tidak hadir, dan surat pengajuan cuti untuk melihat daftar surat pengajuan cuti tahunan, serta navigasi menu.

#### 3. Halaman Surat Pernyataan Tidak Hadir

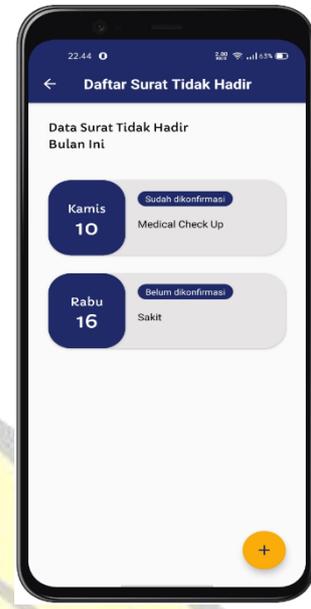
Pada gambar 10, Halaman Surat Pernyataan Tidak Hadir karyawan bisa melihat data surat pernyataan tidak hadir dalam waktu sebulan, di dalam tampilan card data juga menunjukkan status sudah dikonfirmasi atau belumnya surat pernyataan tersebut. Kemudian juga ada tombol tambah untuk karyawan membuat surat pernyataan tidak masuk.



Gambar 8. Halaman Beranda



Gambar 9. Halaman Data Presensi



Gambar 10. Halaman Surat Pernyataan Tidak Hadir

#### 4. Halaman Bukti Surat Izin

Pada gambar 11, Halaman Bukti Surat Izin terdapat foto bukti surat izin, sebelum karyawan dapat melihat bukti surat izin. Karyawan harus mengklik card data surat pernyataan tidak hadir terlebih dahulu. Bukti surat izin hanya bisa dilihat kalau surat pernyataan karyawan berstatus sudah dikonfirmasi oleh HR Manager

#### 5. Halaman Form Surat Pernyataan

Pada gambar 12, Halaman Form Surat Pernyataan, terdapat form nama dan tanggal hanya bisa dilihat tidak bisa diubah, form input alasan dan tombol upload bukti untuk mengupload foto bukti pernyataan tidak hadir. Setelah karyawan mengisi form input surat pernyataan klik tombol kirim data untuk mengirim surat pernyataan tidak masuk kepada HR Manager.

#### 6. Halaman Surat Pengajuan Cuti

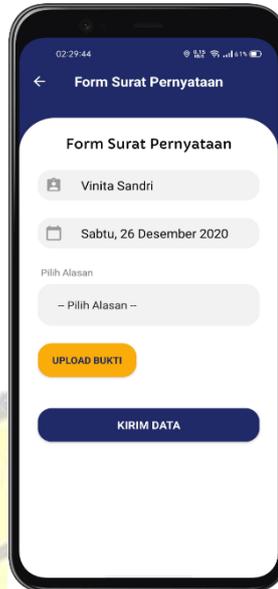
Pada gambar 13, Halaman Surat Pengajuan Cuti, Karyawan bisa melihat data surat pengajuan cuti tahunan, di dalam tampilan card data juga menunjukkan status sudah disetujui atau belumnya bisa juga belum dikonfirmasi. Kemudian karyawan klik tombol tambah untuk ke halaman form surat cuti.

#### 7. Halaman Detail Surat Cuti

Pada gambar 14, Halaman Detail Surat Cuti, bisa dilihat ketika karyawan klik data surat cuti di halaman surat pengajuan cuti, halaman ini berisikan surat cuti yang sudah dikirim. karyawan bisa membatalkan surat pernyataan ketika surat pernyataan berstatus belum dikonfirmasi.



Gambar 11. Halaman Bukti Surat Izin



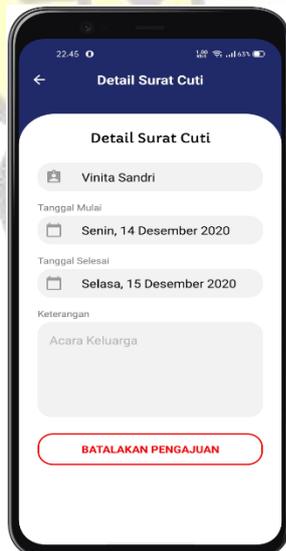
Gambar 12. Halaman Form Surat Pernyataan



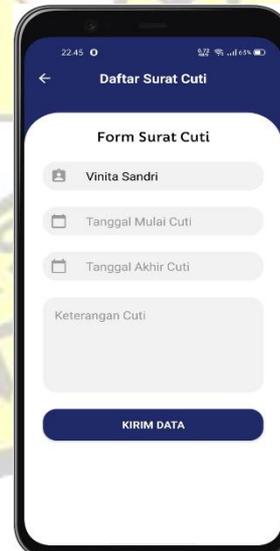
Gambar 13. Halaman Surat Pengajuan Cuti

### 8. Halaman Form Surat Cuti

Pada gambar 15, Halaman Form Surat Cuti, terdapat form input nama, tanggal mulai cuti dan tanggal akhir cuti serta keterangan cuti. Setelah karyawan mengisi form input surat cuti klik tombol kirim data untuk mengirim surat cuti kepada HR Manager.



Gambar 14. Halaman Detail Surat Cuti

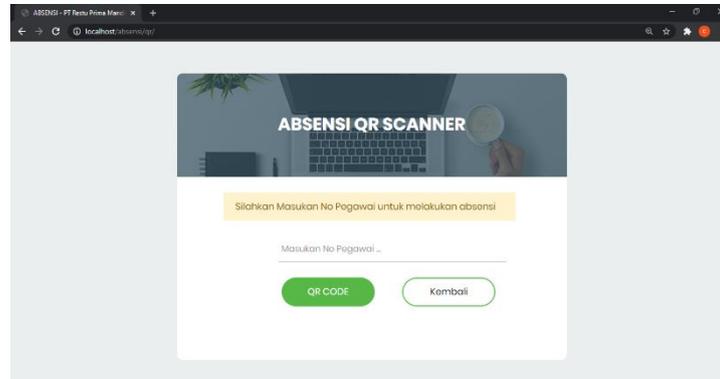


Gambar 15. Halaman Form Surat Cuti

### 9. Halaman Absensi QR Scanner

Pada gambar 16, Halaman Absensi QR Scanner, berupa pesan petunjuk dan juga form input no pegawai. Karyawan dapat mengisi form input no pegawai, setelah

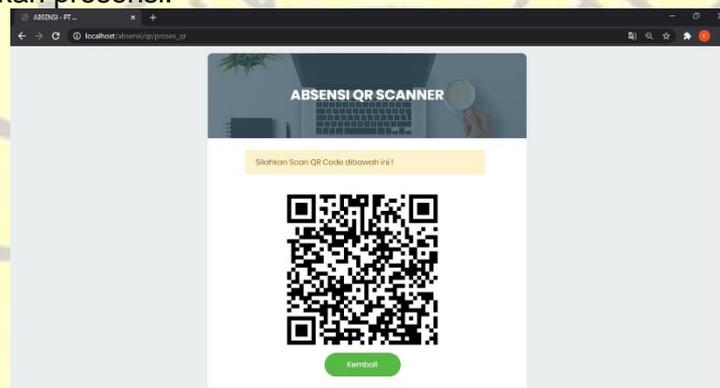
menginput no pegawai karyawan klik tombol QR Code untuk memproses mendapatkan QR Code dari no pegawai tersebut.



Gambar 16. Halaman Absensi QR Scanner

#### 10. Halaman QR Code

Pada gambar 17, Halaman QR Code, berupa pesan petunjuk dan gambar QR Code. Karyawan dapat menscan QR Code pada menu Scan QR di aplikasi android untuk melakukan presensi.



Gambar 17. Halaman QR Code

#### 11. Halaman Scan QR Code

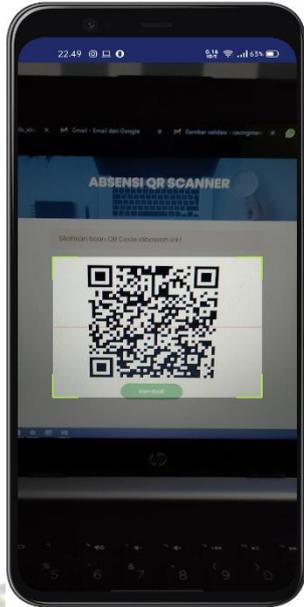
Pada gambar 18, Halaman Scan QR Code, berupa akses kamera untuk melakukan absensi dengan karyawan menscan gambar QR Code yang ada pada website HR Manager, kemudian kamera menscan QR Code sesudah menscan, sistem memproses pembacaan informasi pada QR Code yang berisi informasi no pegawai, tanggal dan waktu saat scan.

#### 12. Halaman Laporan

Pada gambar 19, Halaman Laporan terdapat pilihan menu laporan yaitu laporan presensi dan perhitungan uang makan. Karyawan bisa melihat riwayat absensi perbulannya di menu laporan presensi, sedangkan menu laporan perhitungan uang makan yaitu untuk karyawan bisa melihat riwayat perhitungan uang makan dari absensi setiap harinya.

### 13. Halaman Laporan Presensi

Pada gambar 20. Halaman Laporan Presensi terdapat riwayat aktivitas presensi karyawan. Pada halaman ini karyawan dapat melihat laporan presensi bulanan yang direkap setiap tanggal 26 sampai dengan tanggal 25.



Gambar 18. Halaman Scan QR Code



Gambar 19. Halaman Laporan



Gambar 20. Halaman Laporan Presensi

### 14. Halaman Detail Laporan Presensi

Pada gambar 21, Halaman Detail Laporan Presensi terdapat Detail aktivitas karyawan, karyawan dapat melihat rekap jam masuk hingga jam keluar kerja, serta terdapat perhitungan jam keterlambatan karyawan absensi masuk kerja dan jumlah perhitungan berapa jam karyawan tersebut bekerja.

### 15. Halaman Perhitungan Uang Makan

Pada gambar 22, Halaman Perhitungan Uang Makan, Karyawan dapat melihat data gaji uang makan dalam waktu sebulan. Dilihat dari perhitungan berapa jam kerja yang didapat oleh karyawan per harinya. Lalu bisa dilihat juga upah uang makan per harinya sesuai perkalian jatah per jam uang makan dan jumlah jam kerja karyawan.



Gambar 21. Halaman Detail Laporan Presensi

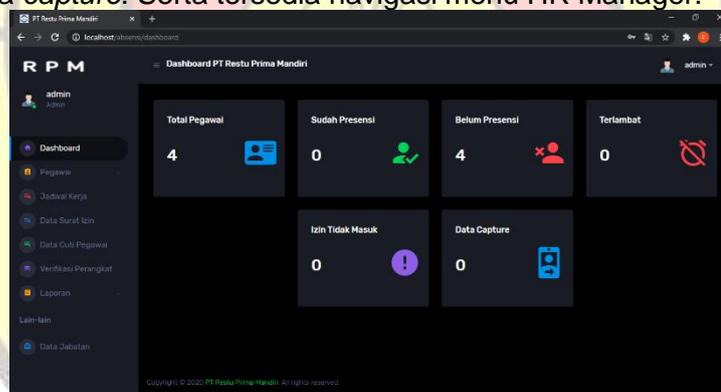


Gambar 22. Halaman Perhitungan Uang Makan

## Tampilan HR Manager

### 1. Halaman Beranda

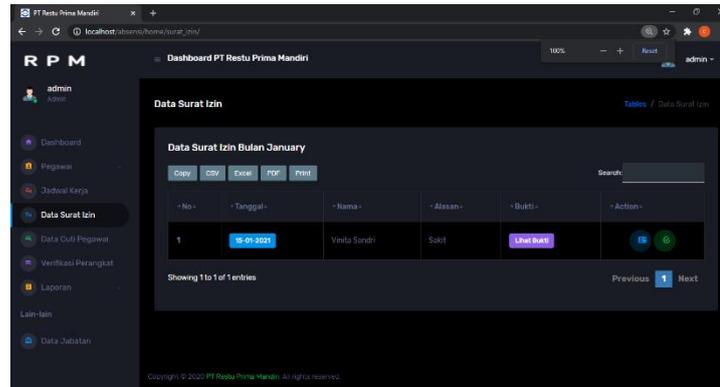
Pada gambar 23. Halaman Beranda, HR Manager dapat melihat jumlah karyawan, jumlah karyawan yang sudah presensi, jumlah karyawan yang belum presensi, jumlah karyawan yang terlambat, jumlah karyawan yang izin tidak masuk dan jumlah data *capture*. Serta tersedia navigasi menu HR Manager.



Gambar 23. Halaman Beranda

### 2. Halaman Data Surat Izin

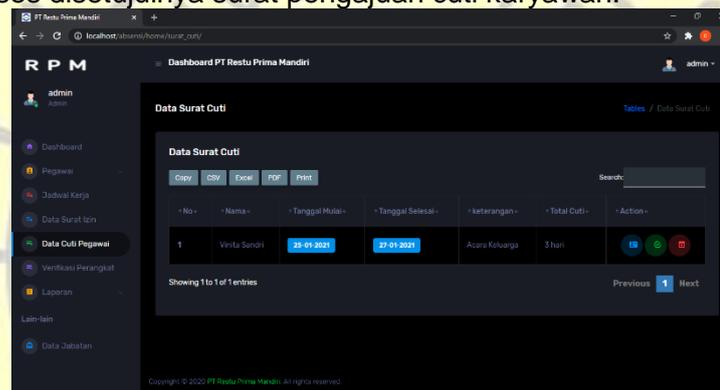
Pada gambar 24. Halaman Data Surat Izin, HR Manager dapat melihat data karyawan yang mengirimkan surat pernyataan tidak masuk. HR Manager bisa melihat foto bukti surat izin dengan klik lihat bukti lalu sistem akan menampilkan foto bukti izin karyawan. HR Manager juga bisa melihat detail karyawan yang mengirimkan surat pernyataan tidak masuk dengan klik ikon detail karyawan, HR Manager melakukan konfirmasi surat izin dengan klik ikon konfirmasi untuk memproses sudah dikonfirmasi bukti surat pernyataan tidak hadir.



Gambar 24. Halaman Data Surat Izin

### 3. Halaman Data Cuti Karyawan

Pada gambar 25. Halaman Data Cuti Karyawan, HR Manager dapat melihat data karyawan yang mengirimkan surat pengajuan cuti. HR Manager juga bisa melihat detail karyawan yang mengirimkan surat pengajuan cuti dengan klik ikon detail karyawan, jika HR Manager ingin mengkonfirmasi surat pengajuan cuti dengan klik ikon konfirmasi untuk memproses disetujuinya surat pengajuan cuti karyawan.



Gambar 25. Halaman Data Cuti Karyawan

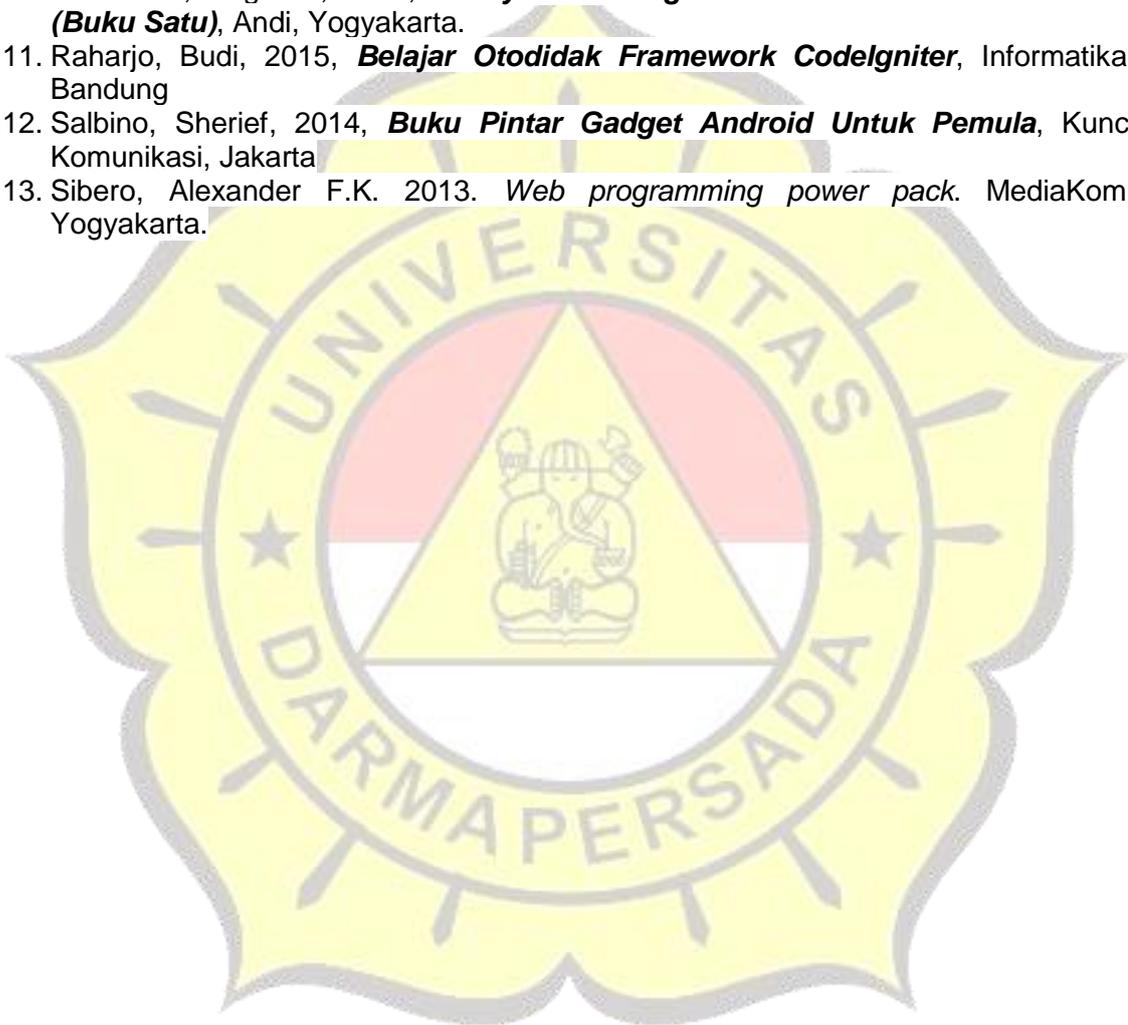
## 4. KESIMPULAN

Sistem yang telah dibangun dapat dikembangkan kembali dengan mengambil data Laporan Kehadiran, Riwayat Kehadiran, Riwayat Izin Tidak Masuk, dan Riwayat Cuti, sebagai acuan untuk membuat sistem keputusan dalam pemberian bonus, insentif, *punishment*, bahkan sampai dengan promosi jabatan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Adriansyah, Yusuf, 2010, ***Enkripsi Sederhana dengan Base64 dan Subtitusi Monoalfabetik ke Huruf Non-Latin***, Institut Teknologi Bandung, Bandung
2. Agus Wahadyo, dan Sudarma Sopian, 2012, ***Tip Trik Android Untuk Pengguna Tablet & Handphone***, Mediakita., Jakarta
3. Arief, Muhammad Rudyanto, 2011, ***Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL***, Andi., Yogyakarta
4. Dadan, Kerendi Developers, 2015, ***Membuat CMS Multifitur***, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
5. Irawan, 2011, ***Panduan Berinternet Untuk Orang Awam***, Maxicom, Palembang

6. Karimah, E.K, 2012, ***Pengaruh Stres dengan Kepuasan Kerja Karyawan di Tiga direktorat Operasional PT Perusahaan Listrik Negara (PERSERO)***, Skripsi Program Sarjana Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Indonesia, Depok.
7. Kurniawan, Hendra, Eri Mardiani dan Nur Rahmansyah, 2011, ***Aplikasi Penjualan dengan Program Java Netbeans, Xampp, dan iReport***, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
8. Nazruddin Safaat H, 2012, ***Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android***, Informatika, Bandung
9. Oktoverano Hendrik Lengkong, Didik Hananya Fiden, and Alim Masrikat, ***Sistem Informasi Absensi Real-Time di Universitas Klabat***, pp. 216–228.
10. Pressman, Roger S, 2010, ***Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku Satu)***, Andi, Yogyakarta.
11. Raharjo, Budi, 2015, ***Belajar Otodidak Framework CodeIgniter***, Informatika, Bandung
12. Salbino, Sherief, 2014, ***Buku Pintar Gadget Android Untuk Pemula***, Kunci Komunikasi, Jakarta
13. Sibero, Alexander F.K. 2013. *Web programming power pack*. MediaKom, Yogyakarta.



## **RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA KARYAWAN DENGAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN RATING SCALE PADA PT. GADAR MEDIK INDONESIA**

**Yahya<sup>1</sup>, Tiara Ramadayanti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

email : yahya@ft.unsada.ac.id

### **ABSTRAK**

*Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan (studi kasus di PT. Gadar Medik Indonesia), merupakan sistem pendukung yang dapat membantu para pengambil keputusan untuk penilaian kinerja karyawan di PT. Gadar Medik Indonesia. Penilaian kinerja ini bisa dilakukan dengan penilaian beberapa kriteria.*

*Pengerjaan dari sistem ini menggunakan metode waterfall yang dilakukan secara berurutan atau secara linear. Dengan menggunakan AHP (Analytical Hierarchy Process) sebagai metode untuk uji komparasi hierarki, Peralatan utama AHP adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Setelah melakukan penilaian dengan AHP, nilai tersebut digolongkan secara bertingkat dengan menggunakan metode Rating Scale.*

*Hasil penelitian ini yaitu aplikasi yang dapat membantu bagian SDM dalam pengambilan keputusan untuk penilaian kinerja karyawan dengan memperhatikan kriteria yang ada serta informasi yang diberikan secara kualitatif agar dapat menjadi bahan evaluasi bagi setiap karyawan*

**Kata kunci** : AHP, Penilaian Kinerja, Rating Scale .

### **1. PENDAHULUAN**

Sumber daya manusia salah satu peranan yang sangat penting dalam suatu perusahaan karena merupakan sumber daya yang dapat digunakan untuk menggerakkan sumber daya lainnya agar bersinergi untuk mencapai tujuan perusahaan. Dalam menciptakan sumber daya manusia yang handal dibutuhkannya pengelolaan sumber daya manusia yang baik pada suatu perusahaan. Pengelolaan sumber daya manusia tersebut dapat berupa penilaian kinerja karyawan atau performance appraisal.

Penilaian kinerja adalah evaluasi sistematis yang dilakukan oleh Bagian SDM (Sumber Daya Manusia) terhadap kinerja karyawan untuk memahami kemampuan karyawan tersebut sehingga dapat menjadi evaluasi kinerja karyawan lebih lanjut bagi karyawan yang bersangkutan. Kompetensi karyawan dapat diukur dengan melakukan penilaian kinerja. Pada PT. Gadar Medik Indonesia belum memiliki standar penilaian kinerja karyawan dalam rangka evaluasi kinerja berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka perlu implementasi sebuah sistem pengambilan keputusan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dan Rating Scale sebagai metode

penyelesaian masalah yang ada. Sehingga dapat dijadikan sebagai topik tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Rating Scale Pada PT. Gadar Medik Indonesia”.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Penilaian Kinerja Karyawan

Penilaian Kinerja atau *Performance Appraisal* (PA) adalah sebuah sistem yang formal digunakan dalam beberapa periode waktu tertentu untuk menilai prestasi kerja seorang karyawan. Selain itu, penilaian kinerja dapat berfungsi untuk mengidentifikasi, mengobservasi, mengukur, mendata, serta melihat kekuatan dan kelemahan dari karyawan dalam melakukan pekerjaan. Penggunaan penilaian kinerja ini dapat meningkatkan performa kerja karyawan. Penilaian kinerja benar - benar didesain sedemikian rupa untuk membantu perusahaan mencapai tujuan organisasi dan memotivasi performa karyawan.

### 2.2. Rating Scale

*Rating Scale* atau Skala rating adalah data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif. Dalam skala model *rating scale*, responden tidak akan menjawab salah satu dari jawaban kualitatif yang telah disediakan, tapi menjawab salah satu jawaban kuantitatif yang telah disediakan. Oleh karena itu, rating scale ini lebih fleksibel, tidak terbatas pengukuran sikap saja tetapi bisa juga mengukur persepsi responden terhadap fenomena.

### 2.3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem informasi berbasis komputer mengkombinasikan model dan data untuk menyediakan dukungan kepada pengambil keputusan dalam memecahkan masalah semi terstruktur atau masalah ketergantungan yang melibatkan user secara mendalam.

Terdapat sejumlah karakteristik dan kemampuan dari SPK yaitu:

**Suatu SPK memiliki tiga subsistem utama yang menentukan kapabilitas teknis SPK tersebut, yaitu :**

#### 1. Subsistem Manajemen Basis Data (*database*)

Subsistem ini merupakan komponen SPK penyedia data bagi sistem. Data tersebut disimpan dalam basis data yang diorganisasikan oleh DBMS. Basis data dalam SPK berasal dari sumber internal dan eksternal.

#### 2. Subsistem Manajemen Basis Model (*model base*)

Model adalah peniruan dari alam nyata. Model ini dikelola oleh modelbase.

#### 3. Subsistem Perangkat Lunak Penyelenggara Dialog (*user system interface*)

Model melalui sistem dialog inilah sistem diartikulasikan dan diimplementasikan sehingga pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang.

### 2.4. *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

Pada dasarnya, proses pengambilan keputusan adalah memilih suatu alternatif. Peralatan utama AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Keberadaan hierarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks atau tidak terstruktur dalam sub sub masalah, lalu disusun menjadi suatu bentuk hierarki. AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan. Salah satunya adalah dapat digambarkan secara grafis sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan. Prinsip Dasar AHP :

### 1. Membuat Hierarki yang merupakan sistem yang

kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hierarki dan menggabungkannya atau mensintesisnya.

### 2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1998). untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty bisa diukur menggunakan tabel analisis pada tabel berikut.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen satu sedikit lebih penting
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas 1 mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas 1, Maka 1 memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan 1.

### 3. *Synthesis of Priority* (menentukan prioritas)

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (Pairwise Comparisons). Nilai – nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

### 4. *Logical Consistency* (Konsistensi Logis)

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa di kelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

### 2.5. Prosedur AHP :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hierarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Menentukan prioritas elemen, langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.
3. Sintesis, pertimbangan – pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan di sintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:
  1. Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap kolom pada matriks

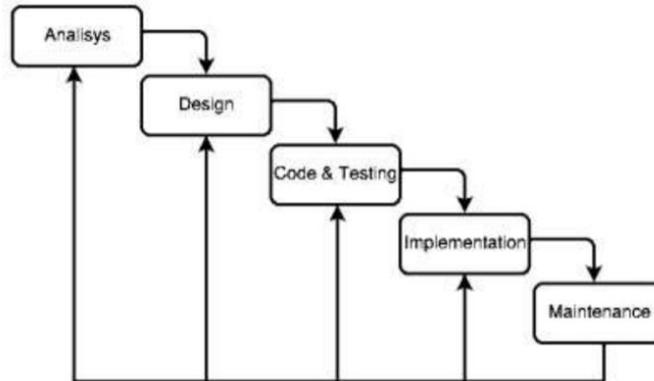
2. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks 3. Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata
4. Mengukur Konsistensi
- Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :
- Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relative elemen kedua, dan seterusnya.
  - Jumlahkan setiap baris
  - Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan
  - Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut A maks
5. Hitung Consistency Indeks (CI) dengan rumus :
- $$CI = (A_{maks} - n) / n \quad (1)$$
- Dimana: n = banyaknya elemen
6. Hitung Rasio Konsistensi / Consistency Ratio (CR) dengan rumus:
- $$CR = CI/IR \quad (2)$$
- dimana:  
 CR = *Consistency Ratio* CI = *Consistency Index*  
 IR = Indeks Random *Consistency*
7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10% , maka penilaian data judgment harus di perbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

Tabel 2. Daftar Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,32
7	1,41
8	1,45
9	1,45
10	1,45
11	1,45
12	1,45

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam metode pengembangan sistem yang digambarkan dibawah ini :



Gambar 1. Model Waterfall (Sumber Pressman, 2012)

### 3.1. Tahap Analisis Sistem

Prosedur sistem penilaian kinerja karyawan pada PT. Gadar Medik Indonesia sudah baik mengikuti alur yang sudah ditetapkan sebelumnya mulai dari Bagian SDM mendistribusikan form penilaian kinerja karyawan sampai dengan diarsipnya hasil penilaian yang telah ditandatangani oleh karyawan tersebut masing – masing.

### 3.2. Tahap Desain Sistem

Pada sistem penunjang keputusan penilaian kinerja karyawan pada PT. Gadar Medik Indonesia ini akan dibuat aplikasi berbasis web dengan 3 hak akses, yang pertama hak akses admin yang ditujukan untuk bagian SDM untuk register akun penilai serta data – data karyawan, yang kedua hak akses Penilai yang ditujukan untuk kepala bagian masing masing divisi untuk proses penilaian kinerja karyawan dan yang ketiga hak akses karyawan yang ditujukan untuk staff agar dapat melihat penilaian kerjanya masing masing. Perhitungan prioritas kriteria menggunakan metode AHP yang kemudian angka yang didapatkan ditafsirkan dengan model skala *Rating Scale*.

### 3.3. Tahap Penulisan Kode & Pengujian

Pada tahap ini hasil perhitungan prioritas kriteria menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) yang sudah dibuat ditranslasikan kedalam source code dan di ranking menggunakan model Rating Scale. Setelah pengkodean selesai dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi dengan menggunakan Blackbox Testing meliputi mencari bugs atau error dari tampilan aplikasi, kesesuaian fungsi – fungsi yang ada pada aplikasi dan kesesuaian alur fungsi dengan proses yang diinginkan.

### 3.4. Tahap Penerapan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan penerapan pemakaian sistem kepada user. Penginputan data karyawan, data jabatan, data user, pengisian kuesioner sampai dengan cetak hasil ranking.

### 3.5. Tahap Pemeliharaan Sistem

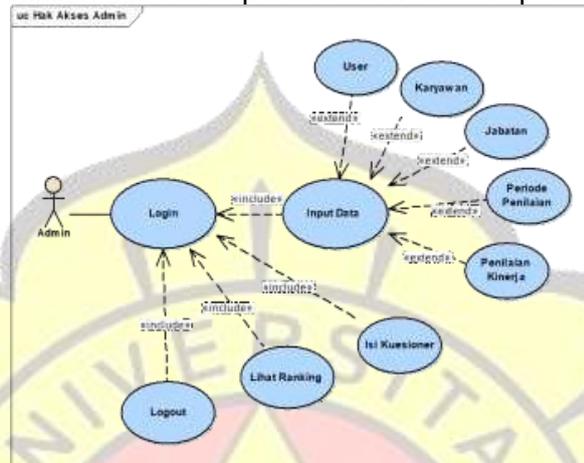
Untuk menjamin sistem tetap berjalan sesuai dengan kebutuhan maka dilakukan tahap pemeliharaan. Didalam pemeliharaan akan dilakukan pula pengembangan apabila ada penambahan fitur yang diperlukan dari user.

## 4. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1. Analisa Sistem

#### 4.1.1. Usecase Diagram Hak Akses Admin

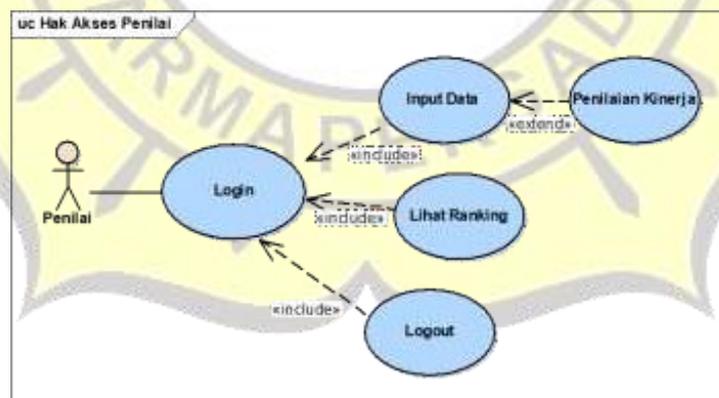
Diagram Use Case Hak Akses Admin ini menggambarkan proses penilaian kinerja karyawan berdasarkan nilai kriteria yang diambil dari hasil kuisioner yang dilakukan oleh bagian SDM (Admin). Serta ke valid an data yang diuji berdasarkan Aplikasi SPK dan pengambilan sebuah keputusan dari metode perhitungan AHP.



Gambar 2. Usecase Diagram Hak Akses Admin

#### 4.1.2. Usecase Diagram Hak Akses Penilai

Diagram Use Case Hak Akses Penilai ini menggambarkan proses penilaian kinerja karyawan pada sistem yang nantinya hasil penilaian kinerja karyawan yang telah dinilai oleh penilai akan di analisa dan diuji oleh admin menggunakan sistem Aplikasi SPK metode AHP ini, kemudian penilai dapat melihat hasil ranking dari proses perhitungan perbandingan penilaian kinerja karyawan tersebut.



Gambar 3. Usecase Diagram Hak Akses Penilai

#### 4.1.3. Diagram Hak Akses Karyawan

Diagram Use Case Hak Akses Karyawan ini hanya dapat memperlihatkan hasil penilaian kinerja karyawan yang telah diproses menggunakan sistem aplikasi SPK metode AHP dan Rating Scale ini.



#### 4.2.2. Rancangan Tampilan Proses Sistem Hak Akses Penilai

Pada menu ini penilai melakukan penilaian dengan skala 1-100. Nilai masing-masing kriteria akan dikalikan dengan nilai prioritas dari masing-masing kriteria yang sudah ter input di menu isi kuesioner.

Gambar 2. Tampilan Proses Sistem Hak Akses Penilai

Proses sistem penilaian hak akses penilai ini dapat mengisi form kuisisioner untuk sistem, mengisi form penilaian kinerja karyawan dan print-out laporan kinerja karyawan yang telah diproses dengan metode AHP agar dapat melihat pegawai yang berpotensi dan kinerjanya lebih unggul per periode atau sebagai evaluasi.

NoP	Nama	Nilai Bakuasi	Kualifikasi	Desiplin	Total AHP	Index Lulusan
D01	Tiana	86	86	80	86	Sangat Baik
D02	Taufan	80	80	80	80	Baik

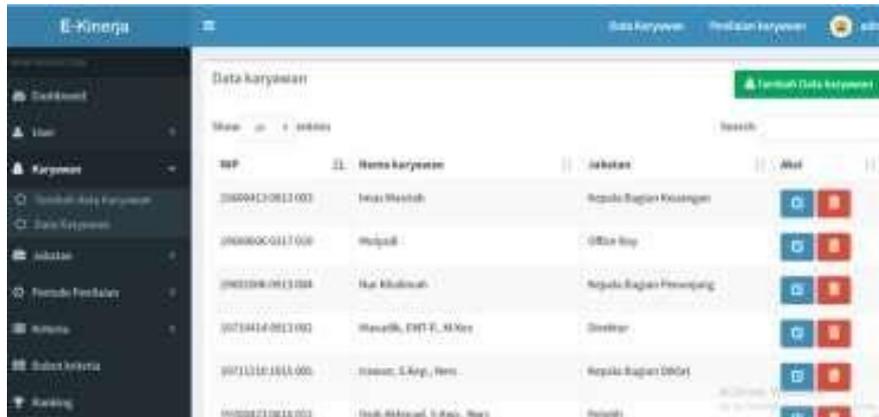
Ranking Pertama dijabat oleh (D01 - Tiana) dengan Nilai (86)

Gambar 3. Tampilan Hasil Proses Sistem Hak Akses Karyawan

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Tampilan Data Karyawan Hak Akses Admin

Pada menu ini admin dapat menambahkan data karyawan, mengedit data karyawan dan menghapus data karyawan.



Gambar 9. Tampilan Data Karyawan Hak Akses Admin

**5.2. Tampilan Data Periode Penilaian Hak Akses Admin**

Pada menu ini admin dapat menambahkan periode penilaian, edit periode penilaian dan hapus.



Gambar 10. Tampilan Data Periode Penilaian Hak Akses Admin

**5.3. Tampilan Form Isi Kuesioner untuk Sistem Hak Akses Admin**

Pada menu ini merupakan perhitungan metode AHP nya, dimana data kriteria dan data subkriteria akan di perbandingan satu sama lain yang saling berkaitan.



Gambar 11. Tampilan Form Isi Kuesioner untuk Sistem Hak Akses Admin

Perhitungan dengan skala 1-9 dimana admin setelah mengumpulkan data dari hasil kuisisioner user dan memperoleh hasil, admin dapat memilih nilai berdasarkan dari total jumlah masing-masing kuisisioner tingkat keahlian user kemudian hasilnya akan diperoleh dalam bentuk tabel matriks nilai perbandingannya yang nantinya akan membentuk skoring.

#### 5.4. Tampilan Form Penilaian Kinerja Karyawan Hak Akses Admin dan Penilai

Pada menu ini admin (SDM) dapat menilai kinerja karyawan. Data yang diinput yaitu periode penilaian, nama pegawai, serta nilai pegawai per kriteria.

Gambar 12. Tampilan Form Penilaian Kinerja Karyawan Hak Akses Admin

#### 5.5. Tampilan Menu Ranking Hak Akses Admin dan Penilai

Setelah melakukan penilaian, nilai yang telah diinput akan diranking. Skala yang dipakai adalah skala Sangat Kurang s/d Sangat Baik. Nilai dapat di print dan direset data pada menu ini.

No	NIK	Nama	Keasahan SDP	Keahlian Berdaya	Tingkat Keaktifan	Pengetahuan	Kemampuan PkM Berdaya	Keagresifan
1	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	10	11	10	10	10	10
2	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	10	11	10	10	10	10
3	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	11	11	11	11	11	11
4	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	11	11	11	11	11	11
5	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	11	11	11	11	11	11
6	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	11	11	11	11	11	11

No	NIK	Nama	Keasahan SDP	Keahlian Berdaya	Tingkat Keaktifan	Pengetahuan	Kemampuan PkM Berdaya	Keagresifan	Ranking	Reset Data
1	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	10.00	11.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10	Reset Data
2	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	10.00	11.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10	Reset Data
3	00000000000000000000	Si. Ahmad Fauzi	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11	Reset Data

Gambar 13 Tampilan Menu Rangking Hak Akses Admin dan Penilai

#### 5.6. Tampilan Menu Ranking Hak Akses Karyawan

Setelah Penilai melakukan penilaian, karyawan dapat melihat hasil penilaian kinerjanya masing – masing pada tiap kriteria penilaian



Masa	Kemampuan	Keahlian	Nilai	Tanggung Jawab	Kemampuan	Keterampilan
2019-Desember	100	100	100	100	100	100
2020-Keluaran	85	85	85	85	85	85
2020-November	85	85	85	85	85	85

Gambar 14. Tampilan Menu Ranking Hak Akses Karyawan

## 6. PENUTUP

### 6.1. Kesimpulan

Rancang Bangun Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Rating Scale ini dapat membantu SDM (Admin) dan Penilai dalam melakukan penilaian kinerja karyawan secara akurat sesuai kriteria yang telah ditentukan serta membantu karyawan untuk melihat penilaian kinerjanya masing – masing dalam perbandingan dengan skala Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, dan Sangat Baik yang selanjutnya akan dijadikan evaluasi kinerja bagi tiap karyawan.

### 6.2. Saran

Sistem yang telah dibangun diharapkan dapat menampilkan kolom komplain/feedback pada hak akses karyawan sehingga karyawan tidak perlu menemui SDM untuk menyampaikan komplain/feedback dari penilaian kinerjanya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada PT. Gadar Medik Indonesia yang telah memberikan waktu dan tempat untuk melakukan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Andi dan MADCOMS, 2011, **Aplikasi Web Database dengan Dreamweaver dan PHPMYSQL**, Andi, Yogyakarta,
2. Sutabri, Tata., 2012, **Analisis Sistem Informasi**, Andi, Yogyakarta.
3. Yakub, 2012, **Pengantar Sistem Informasi**, Graha Ilmu., Yogyakarta
4. Yasin, Verdi., 2012, **Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek**, Mitra Wacana media, Jakarta.
5. Zakiyudin, Ais. 2016, **Sistem Informasi Manajemen**, Mitra Wacana Media, Jakarta

## **RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENCATATAN BARANG MASUK DAN BARANG KELUAR PADA PT. SAHABAT LANGIT INDONESIA**

**Eva Novianti<sup>1</sup>, Ferbyansah Adi Putra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Sistem Informasi Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada

email : eva\_novianti@ft.unsada.ac.id

### **ABSTRAK**

*Sistem Informasi Pencatatan Barang Masuk dan Barang Keluar (studi kasus di PT.Sahabat Langit Indonesia), merupakan sistem informasi yang dapat membantu perusahaan melakukan penginputan barang masuk dan barang keluar dari gudang pada PT.Sahabat Langit Indonesia.*

*Pengerjaan dari sistem ini menggunakan metode Agile dimana pengerjaan dilakukan secara berurutan secara linear. Proses pencatatan barang masuk dan barang keluar yang dilakukan dengan mengisi pada form persediaan barang kemudian dipindahkan ke dalam Microsoft Excel, dapat ditingkatkan efisiensinya dengan mengembangkan sistem informasi berbasis web. Sehingga masalah seperti pencarian data yang membutuhkan waktu lebih lama dan salah penginputan jumlah data barang dapat dihindari.*

*Hasil dari penelitian ini merupakan suatu aplikasi yang dapat membantu perusahaan untuk melakukan penginputan barang masuk dan barang keluar dari gudang.*

**Kata Kunci:** *Agile*, Sistem Informasi Pencatatan Barang Masuk dan Barang Keluar

### **1. LATAR BELAKANG MASALAH**

Pencatatan barang masuk dan barang keluar merupakan kegiatan yang dilakukan oleh suatu perusahaan yang diperlukan dalam pengelolaan dan mengetahui jumlah stok yang tersedia. Laporan dari pencatatan barang ini yang akan digunakan oleh bagian manajer untuk mengambil keputusan apakah barang akan ditambah persediaannya atau tidak. Agar keputusan yang diambil tepat sasaran dan meminimalisir kerugian, maka informasi pencatatan barang masuk dan barang keluar ini harus bersifat akurat dan secara berkala diperbaharui.

Seperti halnya sistem pencatatan barang masuk dan barang keluar pada PT.Sahabat Langit Indonesia yang bergerak dalam bidang penjualan alat olahraga. Selama ini pencatatan barang masuk dan barang keluar yang dilakukan belum menggunakan sistem informasi. Pada sistem yang berjalan saat ini, data barang masuk dan barang keluar dicatat pada form persediaan barang oleh bagian gudang kemudian dipindahkan ke dalam Microsoft Excel, sehingga sering terjadinya kesalahan dalam pencatatan data barang.

Namun hal tersebut dapat dihindari dengan melakukan pencatatan barang masuk dan barang keluar menggunakan sistem informasi. Dengan adanya suatu sistem informasi dalam menyajikan informasi pencatatan barang yang lengkap dan dapat mengakses data dan informasi secara cepat dalam segi pengolahan data, efisien dalam

segi tenaga, akurat dalam segi informasi yang lengkap dan mempermudah dalam mengetahui jumlah persediaan barang yang tersedia dalam suatu gudang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka akan dilakukan rancang bangun tentang “**Rancang Bangun Sistem Informasi Pencatatan Barang Masuk dan Barang Keluar Pada PT.Sahabat Langit Indonesia**” yang dapat memudahkan dalam menangani proses pencatatan barang masuk dan barang keluar, sehingga sistem yang dibangun diharapkan dapat memudahkan pekerjaan pada PT. Sahabat Langit Indonesia dalam pencatatan barang.

## **2. KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Perancangan Sistem**

Menurut ahli Mulyani (2017, Hal.80) pengertian Perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistem serta untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan rancang bangun sistem merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa kedalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang ada.

### **2.2. Persediaan**

Persediaan menurut Assauri (2016, Hal.255) adalah stok dari suatu *item* atau sumber daya yang digunakan dalam suatu organisasi perusahaan.

#### **2.2.1. Agile**

Menurut Pressman (2010), *Agile software development methods* atau *agile methodology* merupakan sekumpulan metodologi pengembangan perangkat lunak yang berbasis pada pengembangan iterative, dimana persyaratan dan solusi berkembang melalui kolaborasi antar tim yang terorganisir. Sementara Sommerville (2011) mengemukakan metode *agile* merupakan metode pengembangan *incremental* yang focus pada perkembangan yang cepat, perangkat lunak yang dirilis bertahap, mengurangi *overhead* proses, dan menghasilkan kode berkualitas tinggi dan pada proses perkembangannya melibatkan pelanggan secara langsung.

Ada beberapa langkah dalam *Agile Development Methods*, yaitu ; (1) Pada tahap perencanaan ada langkah ini pengembang dan klien membuat rencana mengenai kebutuhan dari perangkat lunak yang akan dibuat. (2) Tahap Implementasi merupakan bagian dari proses dimana programmer melakukan pengkodean perangkat lunak. (3) Pada tahap tes perangkat lunak yang mana akan di tes oleh bagian kontrol kualitas agar *bug* yang ditemukan bisa segera diperbaiki dan kualitas perangkat lunak terjaga. (4) Tahap dokumentasi yaitu proses dokumentasi perangkat lunak untuk mempermudah proses maintenance kedepannya. (5) Tahap deployment yaitu proses yang dilakukan oleh penjamin kualitas untuk menguji kualitas sistem. Setelah sistem memenuhi syarat maka perangkat lunak siap di deployment. (6) Tahap Pemeliharaan adalah langkah terakhir yaitu pemeliharaan. Tidak ada perangkat lunak yang 100% terbebas dari *bug*, oleh karena itu sangatlah penting agar perangkat lunak dipelihara secara berkala.

## **3. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah hal yang sangat penting dalam keberhasilan analisa sistem. Data yang dikumpulkan akan digunakan untuk memecahkan masalah yang ada, sehingga data tersebut benar-benar dapat dipercaya dan akurat. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini antara lain observasi di perusahaan terutama

oleh bagian gudang diantaranya pencatatan penyetokan barang, pengolahan data, penyimpanan serta pembuatan laporan pada pihak manajemen; wawancara langsung dengan kepala divisi gudang tentang sistem yang sedang berjalan mengenai pencatatan barang masuk dan barang keluar; studi pustaka dengan membaca jurnal, buku-buku dan data yang ada pada PT. Sahabat Langit Indonesia yang mendukung.

### 3.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode *Agile* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara bertahap serta dapat mengurangi *overhead* proses dengan melewati fase-fase Perencanaan, Implementasi, Tes Perangkat Lunak, Dokumentasi, Deployment dan Pemeliharaan.

#### 1. Perencanaan

Pada fase ini dilakukan perencanaan mengenai software yang akan dibangun dengan mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi. Fase ini harus dikerjakan secara lengkap untuk bisa menghasilkan desain yang lengkap.

#### 2. Implementasi

Fase dimana seluruh desain diubah menjadi kode-kode program. Kode program yang dihasilkan masih berupa modul-modul yang akan diintegrasikan menjadi sistem yang lengkap.

#### 3. Tes Perangkat Lunak

Pada fase ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan fungsi pada software terdapat kesalahan atau tidak.

#### 4. Dokumentasi

Pada fase ini dilakukan dokumentasi software yang telah melewati tes, dimana dokumentasi ini yang akan digunakan pada saat melakukan fase pemeliharaan.

#### 5. Deployment

Klien atau pengguna menguji apakah software tersebut telah sesuai dengan yang disetujui. Jika sudah sesuai maka software siap di deploy.

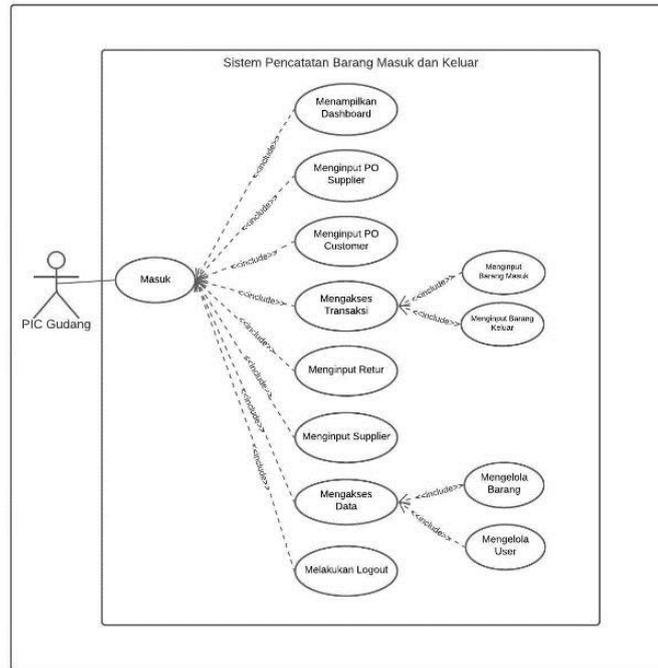
#### 6. Pemeliharaan

Pada fase ini melakukan proses perbaikan sistem sesuai yang disetujui.

## 4. ANALISIS SISTEM

### 4.1. Use Case Diagram Usulan Hak Akses PIC Gudang

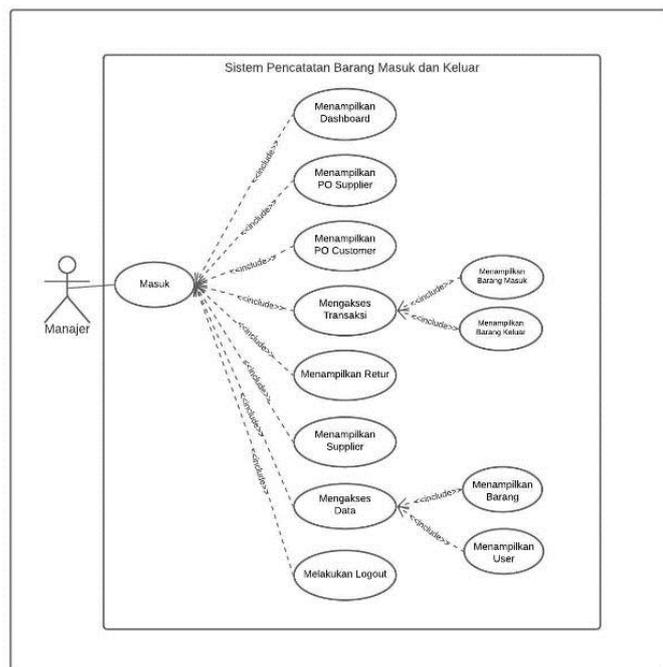
Pada gambar 1 menjelaskan mengenai hak akses PIC Gudang terhadap sistem yang paling utama mengenai pencatatan barang masuk, pendataan PO Supplier dan mendata retur barang.



Gambar 1. Usecase Diagram Usulan Hak Akses Pic Gudang

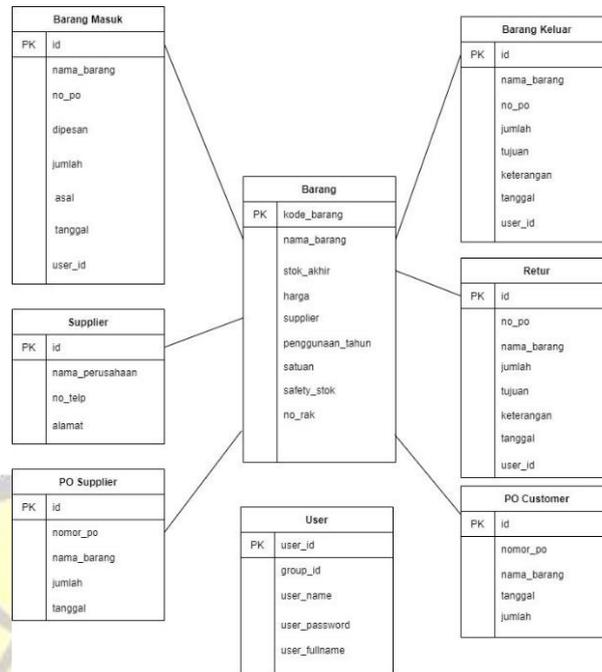
**4.2. Use Case Diagram Usulan Hak Akses Manajer**

Pada gambar 2 mengenai hak akses manajer diberikan untuk view pada pengelolaan data.



Gambar 2. Usecase Diagram Hak Akses Manajer

4.3. Rancang Basis Data



Gambar 3. Diagram ERD

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Uji Coba Struktural

Tabel 1. Hasil Uji Coba Struktural

No	Halaman	Dijalankan di Web Browser
1.	Login	Sesuai
2.	Dashboard	Sesuai
3.	Aksi_Dashboard	Sesuai
4.	PO Supplier	Sesuai
5.	Aksi_PO_Supplier	Sesuai
6.	PO Customer	Sesuai
7.	Aksi_PO_Customer	Sesuai
8.	Barang Masuk	Sesuai
9.	Aksi_Barang_Masuk	Sesuai
10.	Barang Keluar	Sesuai
11.	Aksi_Barang_Keluar	Sesuai
12.	Retur	Sesuai
13.	Aksi_Retur	Sesuai
14.	Supplier	Sesuai
15.	Aksi_Supplier	Sesuai
16.	Barang	Sesuai
17.	Aksi_Barang	Sesuai
18.	User	Sesuai
19.	Aksi_User	Sesuai
20.	Logout	Sesuai
21.	Cetak	Sesuai
22.	Laporan	Sesuai

## 5.2. Uji Coba Fungsional

Tabel 2. Hasil Uji Coba Fungsional

No	Halaman	Menu/ Button	Dijalankan di Web Browser
1.	<i>Login</i>	<i>Login</i>	Berfungsi
2.	<i>Dashboard</i>	Lihat Detail Barang	Berfungsi
		Lihat Detail Barang Masuk	Berfungsi
		Lihat Detail Barang Keluar	Berfungsi
		Warning	Berfungsi
		Lihat Semua Barang Masuk	Berfungsi
3.	PO Supplier	Tambah PO Supplier	Berfungsi
4.	PO Customer	Tambah PO Customer	Berfungsi
5.	Barang Masuk	Tambah Barang Masuk	Berfungsi
		Laporan	Berfungsi
6.	Barang Keluar	Tambah Barang Keluar	Berfungsi
		Laporan	Berfungsi
7.	Retur	Tambah Barang Retur	Berfungsi
8.	Supplier	Tambah Supplier Baru	Berfungsi
9.	Barang	Tambah Data Baru	Berfungsi
		Edit	Berfungsi
		Hapus	Berfungsi
		Cetak	Berfungsi
10.	<i>User</i>	Tambah Data Baru	Berfungsi
		Edit	Berfungsi
		Hapus	Berfungsi
11.	<i>Logout</i>	<i>Logout</i>	Berfungsi

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Rancang Bangun Sistem Informasi Pencatatan Barang Masuk Dan Barang Keluar ini diharapkan dapat membantu PT.Sahabat Langit Indonesia khususnya PIC Gudang menjadi lebih cepat dalam menginputkan dan mendapatkan informasi barang yang masuk dan keluar agar dapat mengurangi terjadinya kesalahan dalam pencatatan data barang masuk dan barang keluar.

### 6.2. Saran

Sistem yang dibangun diharapkan dapat bermanfaat bagi perusahaan dan di implementasikan di PT.Sahabat Langit Indonesia untuk menggantikan sistem pencatatan barang masuk dan barang keluar yang berjalan sekarang. Di kembangkan lebih lanjut untuk sistem terintegrasi dengan Supply Chain Management.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anhar. 2010, *Panduan Menguasai PHP & Mysql Secara Otodidak*, Mediakita, Jakarta
2. Arief, M Rudianto. 2011, *Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL*. C.V ANDI OFFSET, Yogyakarta
3. Assauri, sofjan, 2016, *Manajemen Operasi Produksi Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan*, PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta

4. Budi Raharjo. 2011, **Belajar Otodidak Membuat Database Menggunakan MySQL**, Informatika, Bandung
5. Connolly, Thomas & Carolyn Begg, 2010, **Database Systems: A practical approach to design, Implementation, and Management 5th**, Pearson Education International, United States of America.
6. Erhans, A, 2010, **Akuntansi Berdasarkan Prinsip Akuntansi Indonesia; Jasa, Dagang, Koperasi**, PT. Ercontara Rajawali, Jakarta.
7. Fathansyah, 2012, **Data Dasar**, Informatika Bandung., Bandung
8. Heizer, Jay dan Render, Barry, 2010, **Manajemen Operasi**, Salemba Empat, Jakarta
9. Herlawati, Prabowo Pudjo Widodo, 2011, **Menggunakan UML**, Informatika., Bandung
10. Indrajani, 2015, **Database Design**, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
11. Laudon, Kenneth C. dan Jane P. Laudon, 2014, **Sistem Informasi Manajemen: Mengelola Perusahaan Digital, Edisi 13**, Salemba Empat, Yogyakarta
12. Martono, Ricky, 2015, **Manajemen Logistik Terintegrasi**, PPM, Jakarta
13. Mulyani, Sri, 2017, **Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah**, Abdi Sistematika, Jakarta
14. Murad. Dina Fitria, Kusniawati. Nia, Asyanto, Agus. 2013, **Aplikasi Intelligence Website Untuk Penunjang Laporan PAUD Pada Himpaudi KotaTangerang**, Jurnal CCIT. Tangerang: Perguruan Tinggi Raharja. Vol. 7, No. 1.
15. Nugroho, Adi, 2010, **Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java**, : Andi, Yogyakarta
16. Nugroho, Eko, 2010, **Sistem Informasi Manajemen: Konsep Aplikasi dan Perkembangannya**, CV. Andi OFFSET, Yogyakarta
17. Pressman, R.S, 2010, **Software Engineering : a practitioner's approach**, McGraw – Hill, New York.
18. Sibero, Alexander F. K, 2013, **Web Programming Power Pack**, Mediakom, Yogyakarta
19. Sommerville, Ian, 2011, **Software Engineering (Rekaya Perangkat Lunak)**, Erlangga., Jakarta
20. Sutabri, Tata, 2012, **Analisis Sistem Informasi**, CV. Andi OFFSET, Yogyakarta
21. Yakub, 2012, **Pengantar Sistem Informasi**, Graha Ilmu, Yogyakarta
22. Yasin, Ferdi, 2012, **Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek**, Mitra Wacana Media, Jakarta

## ANALISA PERBAIKAN FAKTOR DAYA SISTEM KELISTRIKAN

Yendi Esye<sup>1</sup>, Sigit Lesmana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Elektro, Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Darma Persada

email : yendiesye@yahoo.com

### ABSTRAK

Jumlah konsumsi energi listrik dipengaruhi oleh jenis beban yang digunakan. Beban listrik memiliki karakteristik resistif, induktif, dan kapasitif. Karakteristik ini akan berdampak pada sistem kelistrikan yaitu faktor daya. Nilai faktor daya dibatasi dari 0 hingga 1, Jika nilai faktor daya mendekati 1 (daya aktif tinggi) sehingga sistem kelistrikan akan lebih baik dan sebaliknya jika semakin rendah faktor dayanya mendekati 0 (daya reaktif tinggi) sehingga daya listrik yang kurang yang dapat dimanfaatkan dari sejumlah daya tampak sama. Ketika sistem kelistrikan memiliki faktor daya rendah (daya reaktif yang besar) itu akan mempengaruhi penurunan kualitas daya dan meningkatnya penggunaan daya listrik.

Untuk meningkatkan kualitas daya listrik, dibutuhkan simulasi perhitungan untuk peningkatan faktor daya pada panel trafo utama. Analisis perhitungan simulasi, untuk menentukan nilai kapasitor sebagai kompensasi daya menggunakan. Metode analisis adalah memasukkan nilai tegangan, daya nyata dan daya nyata dari kondisi aktual untuk mendapatkan nilai factor daya kondisi saat ini dan kemudian memasukkan nilai target dari faktor daya 0,9 dan 0,95. Sehingga nilai kapasitor diperoleh sebagai kompensasi kekuatannya.

Berdasarkan perhitungan, dapat disimpulkan bahwa untuk transformator 1 & 3 nilai faktor daya masih di bawah 0,9 dan harus menambahkan kapasitor bank (VAR set) pada Transformer 1,4510 micro farad atau 70 KVAR dan pada Transformer 3,680 mikro farad atau 30 kVAR untuk nilai faktor daya perbaikan 0,9. Dan untuk nilai faktor daya reparasi 0,95 dibutuhkan kapasitor farad 7200 mikro atau 110 kVAR untuk trafo 1 dan 1750 mikro farad atau 80 kVAR untuk trafo.

**Kata Kunci :** Faktor Daya, Daya Aktif, Daya Semu, Daya Reaktif, Kapasitor Bank.

### 1. PENDAHULUAN

Masalah kualitas daya didefinisikan sebagai semua masalah yang berhubungan dengan daya listrik yang berupa penyimpangan tegangan, arus dan frekuensi yang menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik. Salah satu dari macam – macam kualitas daya diantaranya adalah faktor daya, harmonisa, tegangan kedip, perubahan frekuensi dan ketidakseimbangan tegangan dan fasa. Faktor daya merupakan salah satu indikator baik buruknya kualitas daya listrik. Faktor daya sendiri besarnya dipengaruhi oleh jenis beban yang dipakai. Beban memiliki sifat resistif, induktif, dan kapasitif. Nilai faktor daya dibatasi dari 0 hingga 1, semakin besar nilai faktor daya yaitu mendekati 1 (daya aktif besar) maka sistem kelistrikan tersebut akan semakin bagus dan sebaliknya semakin rendah faktor daya yaitu mendekati 0 (daya reaktif besar) maka semakin sedikit daya yang bisa

dimanfaatkan dari sejumlah daya tampak yang sama. Ketika suatu sistem listrik memiliki faktor daya yang rendah (daya reaktif besar) maka akan berdampak menurunnya mutu listrik, membesarnya penggunaan daya listrik juga besarnya biaya yang harus dikeluarkan.

Standar nilai minimum untuk faktor daya yang ditetapkan oleh PLN berdasarkan peraturan SPLN 70-1 adalah  $>0,85$ . Apabila faktor daya kurang dari 0,85 maka PLN akan memperhitungkan kelebihan pemakaian Kilo Volt Ampere Reaktif Hours ( *kVARh* ), disamping pemakaian kWh yang sudah ada. Dengan demikian faktor daya harus diperbaiki menjadi tinggi, sesuai dengan faktor daya yang diharapkan.

Kondisi sistem kelistrikan di PT. Denso Indonesia yang berlokasi di Jakarta Utara memiliki 5 buah panel Transformator utama yang terhubung dengan beban-beban induktif berupa mesin-mesin listrik, seperti motor dll. Sehingga menimbulkan daya reaktif induktif yang menyebabkan faktor dayanya menjadi rendah. Dengan rendahnya faktor daya tersebut maka dibutuhkan perbaikan yang diharapkan mampu mengoptimalkan kualitas daya listrik di Industri tersebut. Kondisi saat ini untuk beban secara keseluruhan atau yang tercatat disisi incoming PLN adalah nilai faktor daya rata – rata dari 5 Transformator yang terpasang yaitu 0,87. Kondisi saat ini, memang untuk sisi Industri masih belum terkena denda tetapi apabila ada lagi sedikit penurunan beban maka sangat memungkinkan nilai faktor daya bisa menjadi dibawah 0,85.

## 1.2. Pokok Permasalahan

Perumusan masalah pada pembahasan ini adalah :

1. Menganalisa Faktor Daya pada sistem kelistrikan PT. Denso Indonesia
2. Menganalisis dengan simulasi, bagaimana cara untuk memperbaiki nilai faktor daya secara akurat.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah bagaimana menganalisa besarnya nilai faktor daya dan daya reaktif yang digunakan di industri, kemudian memperbaiki nilai faktor daya dari panel Transformator utama yang nilai faktor dayanya masih dibawah 0,85 (sesuai standar batas minimum nilai faktor daya yang ditetapkan oleh PLN). Diharapkan nilai faktor daya bisa mencapai nilai minimal yang menjadi standar di PT. Denso yaitu 0,9 dan 0,95 (Standar perusahaan berada diatas standar minimal PLN ).

## 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penulisan Tugas Akhir ini adalah menganalisa dan melakukan simulasi perhitungan terhadap kondisi daya dan nilai faktor daya pada 5 unit panel Transformator utama yang memiliki kapasitas daya masing – masing Transformer sebesar 1000 kVA di PT.Denso Indonesia. Kemudian melakukan simulasi perhitungan nilai kapasitor *Bank* yang akan digunakan terhadap panel Transformator utama yang memiliki nilai faktor daya dibawah 0,85 (sesuai standar batas minimum faktor daya yang ditetapkan PLN) agar didapat perbaikan faktor dayanya sebesar 0,9 dan 0,95.

## 1.5. METODE PENELITIAN

Adapun metodologi penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah :

- a. Studi Kepustakaan

Pengumpulan data yang terkait.

b. Metode Analisa

Analisa kondisi daya dan besarnya faktor daya dengan mengumpulkan data data pada sistem kelistrikan di pabrik.

c. Metode Perhitungan dan Simulasi

Perhitungan nilai daya pada panel Transformator dan perhitungan nilai kapasitor yang digunakan untuk perbaikan faktor daya dengan perhitungan.

## 2. PERBAIKAN FAKTOR DAYA

### 2.1. Daya Listrik

Daya listrik terdiri dari tiga macam, yaitu:

#### 2.1.1. Daya Aktif (P)

Daya aktif adalah daya yang terpakai untuk melakukan energi sebenarnya. Satuan daya aktif adalah Watt.

Persamaan untuk mendapatkan nilai daya aktif dalam sistem satu fasa adalah sebagai berikut :

$$P = V.I.Cos \varphi \quad (1)$$

Dimana :

P=Daya Aktif (W), V=Tegangan (V), I= Arus (A) dan Cos  $\varphi$ =Faktor Daya

Persamaan untuk mendapatkan nilai daya aktif dalam sistem tiga fasa adalah sebagai berikut:

$$P = \sqrt{3}.V.I.Cos \varphi \quad (2)$$

Dimana :

P=Daya Aktif (W), v=Tegangan (V), I= Arus (A) dan Cos  $\varphi$ =Faktor Daya

#### 2.1.2. Daya Reaktif (Q)

Daya reaktif adalah jumlah daya yang diperlukan untuk pembentukan medan magnet. Dari pembentukan medan magnet maka akan terbentuk fluks medan magnet. Contoh daya yang menimbulkan daya reaktif adalah transformator, motor, lampu pijar dan lain – lain. Satuan daya reaktif adalah *volt ampere reactive* (VAR).

Persamaan untuk mendapatkan nilai daya reaktif dalam sistem satu fasa adalah:

$$Q = V . I . Sin \varphi \quad (3)$$

Dimana :

Q=Daya reaktif(VAR), V=Tegangan (V) dan Arus (A)

Persamaan untuk mendapatkan nilai daya reaktif dalam sistem tiga fasa adalah:

$$Q = \sqrt{3} . V . I . Sin \varphi \quad (4)$$

Dimana :

Q=Daya reaktif(VAR), V=Tegangan (V) dan Arus (A)

#### 2.1.3. Daya Semu (S)

Daya semu adalah daya yang dihasilkan oleh perkalian antara tegangan *root mean square* (rms) dan arus rms dalam suatu jaringan atau daya yang merupakan hasil penjumlahan trigonometri daya aktif (P) dan daya reaktif (Q). Satuan daya semu adalah *volt ampere* (VA).

Persamaan untuk mendapatkan nilai daya semu dalam sistem satu fasa adalah:

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{P^2 + Q^2} \\ S &= V \cdot I \end{aligned} \quad (5)$$

Dimana :

S=Daya Semu (VA), P=Daya Aktif (W), Q=Daya reaktif (VAR), V=Tegangan (V) dan I=Arus (A)

Persamaan untuk mendapatkan nilai daya semu dalam sistem tiga fasa adalah:

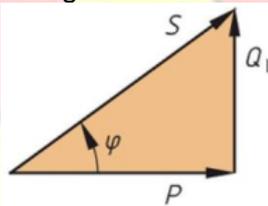
$$\begin{aligned} S &= \sqrt{P^2 + Q^2} \\ S &= \sqrt{3} \cdot V \cdot I \end{aligned} \quad (6)$$

Dimana :

S=Daya Semu (VA), P=Daya Aktif (W), Q=Daya reaktif (VAR), V=Tegangan (V) dan I=Arus (A)

## 2.2. Faktor Daya

Faktor daya adalah perbandingan antara daya aktif (watt) dengan daya semu/daya total (VA), atau nilai *cosinus* sudut antara daya aktif dan daya semu/daya total (lihat gambar 1). Daya reaktif yang tinggi akan meningkatkan nilai *cosinus* sudut dan sebagai hasilnya faktor daya akan menjadi lebih rendah. Nilai faktor daya selalu lebih kecil atau sama dengan satu.



Gambar 1. Segitiga daya

Persamaan faktor daya dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$\text{Faktor daya} = \cos \varphi = \frac{P(KW)}{S(KVA)} \quad (7)$$

Untuk sistem tiga fasa adalah :

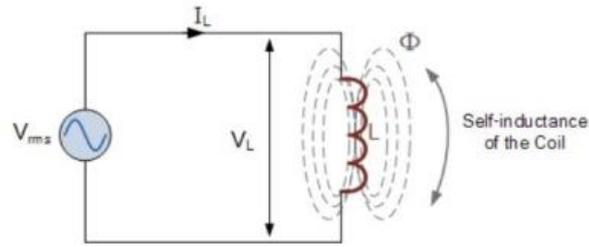
$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi, \quad P = S \cdot \cos \varphi \quad \text{dan} \quad S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

Dimana :

$\cos \varphi$ =Faktor Daya, P=Daya aktif (KW) dan S=Daya semu (KVA)

## 2.3. Beban Induktif

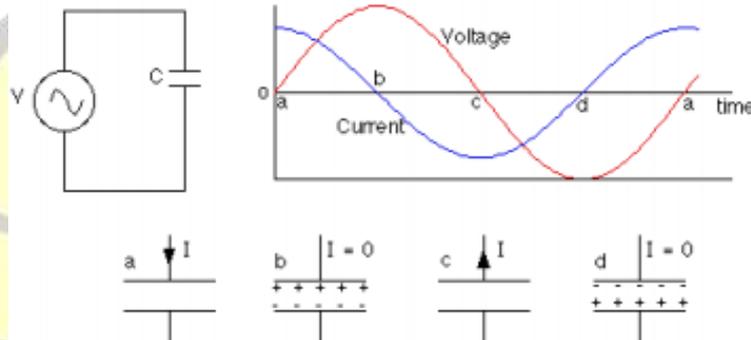
Beban induktif dihasilkan oleh lilitan kawat (kumparan) yang terdapat di berbagai alat-alat listrik seperti motor, Transformator, dan *relay*. Kumparan dibutuhkan oleh alat-alat listrik tersebut untuk menciptakan medan magnet sebagai komponen kerjanya. Pembangkitan medan magnet pada kumparan inilah yang menjadi beban induktif pada rangkaian arus listrik AC.



Gambar 2. Rangkaian listrik AC dengan beban induktif

**2.4. Beban Kapasitif**

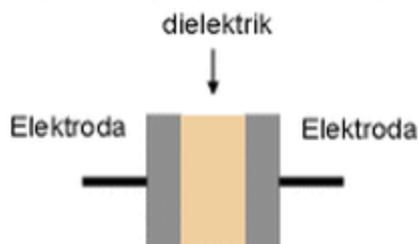
Beban kapasitif merupakan kebalikan dari beban induktif. Jika beban induktif menghalangi terjadinya perubahan nilai arus listrik AC, maka beban kapasitif bersifat menghalangi terjadinya perubahan nilai tegangan listrik. Sifat ini menunjukkan bahwa kapasitor bersifat seakan-akan menyimpan tegangan listrik sesaat.



Gambar 3. Rangkaian listrik AC dengan beban kapasitif

**2.5. Kapasitor**

Kapasitor adalah komponen elektronika yang mempunyai kemampuan menyimpan elektron-elektron selama waktu yang tidak tertentu, besarnya kapasitansi dari sebuah kapasitor disemukan dalam farad. Pengertian lain Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik.



Gambar 4. Kapasitor

Perhitungan besarnya nilai kapasitor dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$Q = C.V \tag{7}$$

Dimana :

Q = muatan elektron dalam C (*coulombs*), C = nilai kapasitansi dalam F (*farads*)

V = besar tegangan dalam V (*volt*)

Untuk meningkatkan nilai  $\cos \phi$  mendekati nilai ideal yaitu 1. Dalam hal ini, dengan melihat karakteristik beban yang fluktuatif maka target perbaikan faktor daya adalah dari  $\cos \phi 1$  (sebelum perbaikan faktor daya) menjadi  $\cos \phi 2$  (setelah perbaikan faktor daya), sehingga kebutuhan daya reaktifnya akan berubah menjadi :

$$Q_a = S \cdot \sin \phi_1 \quad (8)$$

$$Q_b = S \cdot \sin \phi_2 \quad (9)$$

Besaran kapasitor yang dibutuhkan untuk perbaikan faktor daya adalah :

$$Q_c = Q_a - Q_b \quad (10)$$

$$C = \frac{Q_c}{2\pi f V^2} \quad (11)$$

Untuk persentasi daya yang dapat dimaksimalkan setelah dilakukan perbaikan faktor daya adalah sebagai berikut :

$$x = S_1 - S_2 \quad (12)$$

$$\% = \frac{x}{S_2} \times 100\%$$

Dimana :

X= Selisih daya semu sebelum dan setelah perbaikan faktor daya

S1= Daya semu setelah perbaikan faktor daya (kVAR)

S2= Daya semu sebelum perbaikan faktor daya (kVAR)

%= Persentasi daya yang dapat dimaksimalkan setelah perbaikan faktor daya

## 2.6 Kapasitor Bank

Kapasitor Bank adalah sekumpulan beberapa kapasitor yang disambung secara parallel untuk mendapatkan kapasitas kapasitif yang ditentukan. Besaran yang sering dipakai untuk kapasitor *Bank* adalah kVAR (*Kilovolt-ampere reaktif*) meskipun didalamnya terkandung/tercantum besaran kapasitansi yaitu *Farad* atau *microfarad*. Kapasitor ini mempunyai sifat listrik yang kapasitif (*leading*). Sehingga mempunyai sifat mengurangi/menghilangkan sifat induktif (*leaging*). Kapasitor *Bank* berfungsi sebagai penyeimbang sifat induktif.



Gambar 5. Kapasitor Bank

### 2.6.1. Penentuan Besaran Kapasitor Untuk Perbaikan Faktor Daya

Untuk memperbaiki faktor daya adalah dengan meningkatkan besarnya nilai faktor daya ( $\cos \phi$ ) menjadi nilai yang ideal yaitu mendekati satu. Untuk meningkatkan besarnya nilai faktor daya maka dibutuhkan pemasangan kompensator daya reaktif tambahan berupa kapasitor *bank*. Untuk dapat menentukan nilai kapasitor *bank* yang dibutuhkan dapat dengan menganalisa besarnya daya reaktifnya.

Rumus perhitungan besarnya daya reaktif dapat dilihat pada rumus berikut :

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \tag{13}$$

$$Q = S \text{ (kVA) Sin } \varphi$$

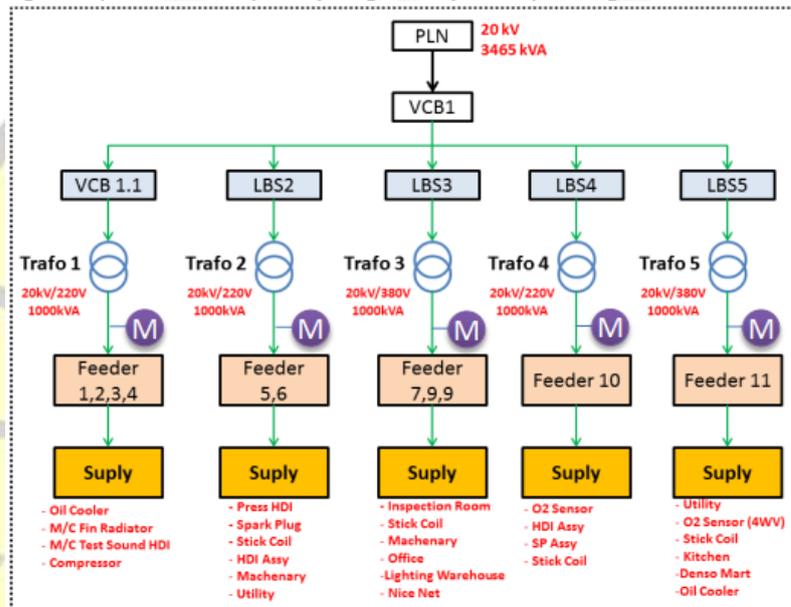
$$Q = P \text{ (kW) tan } \varphi$$

Dimana :

S= Daya semu (KVA), Q=Daya reaktif (KVAR)

### 3. PERHITUNGAN PENINGKATAN FAKTOR DAYA

Sistem tenaga listrik di PT. Denso yang berlokasi di Jakarta Utara mendapat suplai tegangan dari PLN sebesar 20 KV kemudian dialirkan ke lima buah panel Transformator utama berkapasitas 1000 kVA untuk diturunkan tegangannya menjadi 220 V dan 380 V. Selanjutnya tegangan tersebut akan didistribusikan ke masing-masing *line* produksi seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Single line diagram sistem kelistrikan PT. Denso

#### 3.1. Data Daya Pada Transformator Utama

Perhitungan faktor daya yang digunakan pada tugas akhir ini menggunakan daya listrik yang terdapat pada panel Transformator utama. Total terdapat 5 buah panel Transformator utama yang kemudian didistribusikan ke beban-beban pada pabrik. Besarnya daya pada masing-masing panel Transformator dapat dilihat pada tabel.1.

Tabel 1. Kapasitas dan kondisi beban pada 5 panel transformator utama

No	Transformator	Kapasitas (kVA)	Tegangan (V)	Beban (P) (kW)
1	Transformator #1	1000	20 kV → 220 V	212
2	Transformator #2	1000	20 kV → 220 V	283,9
3	Transformator #3	1000	20 kV → 380 V	318
4	Transformator #4	1000	20 kV → 220 V	284,7
5	Transformator #5	1000	20 kV → 380 V	662,2

Dari data yang didapat akan dilakukan perhitungan besarnya faktor daya pada saat kondisi beban puncak pada semua panel Transformator. Data yang dipakai untuk

perhitungan adalah nilai tegangan serta besarnya daya sesuai dengan data aktual yang didapat.

Berikut perhitungan secara manual nilai faktor daya, daya reaktif dan arus pada panel Transformator 1 saat kondisi beban puncak :

Perhitungan faktor daya berdasarkan persamaan 7 :

$$\text{Faktor daya} = \cos\varphi = \frac{P(KW)}{S(KVA)} = \frac{212 \times 10^3}{268,4 \times 10^3} = 0,789$$

Perhitungan Daya Reaktif berdasarkan persamaan 5 :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{268^2 + 212^2} = 164,6 \text{ KVAR}$$

Perhitungan Nilai Arus (A) berdasarkan persamaan 2 :

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = \frac{212 \times 10^3}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,79} = 705,1 \text{ A}$$

Perhitungan terhadap 5 transformator yang terpasang berdasarkan data beban puncak dari tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan kondisi aktual

No	Transformator	Tegangan	Beban Trafo (P) (kW)	Beban Trafo (S) (kVA)	Parameter Perhitungan	Hasil Perhitungan
1	Trafo #1	220	212	268.4	Arus (A)	704.37
					Daya Reaktif ( kVAR)	164.60
					Faktor Daya (CosPi)	0.79
2	Trafo #2	220	283.9	315.7	Arus (A)	828.50
					Daya Reaktif ( kVAR)	138.08
					Faktor Daya (CosPi)	0.90
3	Trafo #3	380	318	360	Arus (A)	546.96
					Daya Reaktif ( kVAR)	168.75
					Faktor Daya (CosPi)	0.88
4	Trafo #4	220	284.7	315.4	Arus (A)	827.71
					Daya Reaktif ( kVAR)	135.73
					Faktor Daya (CosPi)	0.90
5	Trafo #5	380	662.2	738.57	Arus (A)	1122.14
					Daya Reaktif ( kVAR)	327.07
					Faktor Daya (CosPi)	0.90
Rata - rata hasil Faktor daya di sisi Incoming Panel PLN					Faktor Daya (CosPi)	0.87

Dari data diatas berdasarkan perhitungan manual didapatkan ada 2 Transformator yang nilai faktor dayanya masih dibawah 0,9. Dan secara rata – rata nilai factor daya yang terbaca disisi panel incoming PLN di PT. Denso adalah 0,87. Kondisi yang sangat kritis karena dekat dengan standar minimal PLN yaitu 0,85.

#### 4. ANALISA DAN HASIL PERHITUNGAN

##### 4.1 Perbaikan Faktor Daya Pada Transformator 1 dan Transformator 3

###### 4.1.1 Perbaikan Faktor Daya Sesuai Standar Batas Minimum Pabrik (0,9)

Dari data analisa faktor daya yang sudah didapat selama 8 bulan terakhir, selanjutnya menentukan perbaikan faktor dengan menambahkan kompensator daya reaktif yaitu kapasitor *Bank* agar besarnya faktor daya pada panel Transformator 1 dan Transformator 3 sesuai dengan standar batas minimum yang diterapkan pada sistem kelistrikan di pabrik yaitu sebesar 0,9. Untuk mendapatkan nilai besaran kapasitor *bank* yang dibutuhkan maka dilakukan perhitungan.

Berikut perhitungan manual nilai faktor daya, daya reaktif serta arus pada panel Transformator 1 setelah dilakukan perbaikan faktor daya sebesar 0,9 :

Perhitungan faktor daya berdasarkan persamaan 7 :

$$\text{Faktor daya} = \cos\varphi = \frac{P(KW)}{S(KVA)} \rightarrow S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{235}{0,9} = 261,1KVA$$

Perhitungan Daya Reaktif berdasarkan persamaan 5 :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{(261,1 \times 10^3)^2 - (235,1 \times 10^3)^2} = 113,82 KVAR$$

Perhitungan Nilai Arus (A) berdasarkan persamaan 2 :

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = \frac{235 \times 10^3}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,9} = 685,24A$$

Perhitungan besarnya daya yang dapat dimaksimalkan sesuai persamaan 12 :

$$x = S1 - S2 = 297,4 KVA - 261,1 KVA = 36,5 KVA$$

$$\% = \frac{X}{S2} \times 100\% = \frac{36,5}{297,4} = 12,3\%$$

Berikut perhitungan manual nilai faktor daya, daya reaktif serta arus pada panel Transformator 3 setelah dilakukan perbaikan faktor daya sebesar 0,9 :

Perhitungan faktor daya berdasarkan persamaan 7 :

$$\text{Faktor daya} = \cos\varphi = \frac{P(KW)}{S(KVA)} \rightarrow S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{282}{0,9} = 313,3 KVA$$

Perhitungan Daya Reaktif berdasarkan persamaan 5 :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{(313,3 \times 10^3)^2 - (282 \times 10^3)^2} = 136,58 KVAR$$

Perhitungan Nilai Arus (A) berdasarkan persamaan 2 :

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = \frac{282 \times 10^3}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,9} = 476,06 A$$

Perhitungan besarnya daya yang dapat dimaksimalkan sesuai persamaan 12 :

$$x = S1 - S2 = 328,1 KVA - 313,3 KVA = 14,8 KVA$$

$$\% = \frac{X}{S2} \times 100\% = \frac{14,8}{328,1} = 5\%$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai kapasitor *Bank* yang dibutuhkan dengan perhitungan secara manual. Berikut rumus perhitungan kapasitor yang dibutuhkan. Menghitung selisih daya reaktif aktual dengan daya reaktif setelah perbaikan faktor daya (0,9) sebagai daya reaktif yang akan dikompensasi, berikut perhitungannya :

(Kondisi daya aktual pada panel Transformator 1)

$$S1 = 297,4 \text{ kVA}$$

$$\cos\varphi 1 = 0,79 = 37,8^\circ \text{ (dalam sudut)}$$

$$S2 = 261,1 \text{ kVA}$$

$$\cos\varphi 2 = 0,9 = 25,84^\circ \text{ (dalam sudut)}$$

Perhitungan daya reaktif awal berdasarkan persamaan 8 dan 9 :

$$Q_a = S_1 \cdot \sin \phi_1 = 297,4 \text{ kVA} \times \sin 37,8^\circ = 182,27 \text{ kVAR}$$

$$Q_b = S_1 \cdot \sin \phi_2 = 261,1 \text{ kVA} \times \sin 25,84^\circ = 113,8 \text{ kVAR}$$

$$Q_c = Q_a - Q_b = 182,2 \text{ kVAR} - 113,8 \text{ kVAR} = 68,4 \text{ kVAR}$$

Setelah didapat daya reaktif yang akan dikompensasi kemudian menghitung besaran kapasitor *Bank* yang dibutuhkan untuk mendapatkan faktor daya sebesar 0,9. Perhitungan nilai kapasitor *bank* adalah sebagai berikut:

Perhitungan kapasitor *bank* sesuai dengan rumus 11 :

$$C = \frac{Q_c}{2\pi f V^2} = \frac{68,4 \times 10^3}{3,14 \times 50 \times 222^2} = 4500,7 \mu F$$

## 5. KESIMPULAN

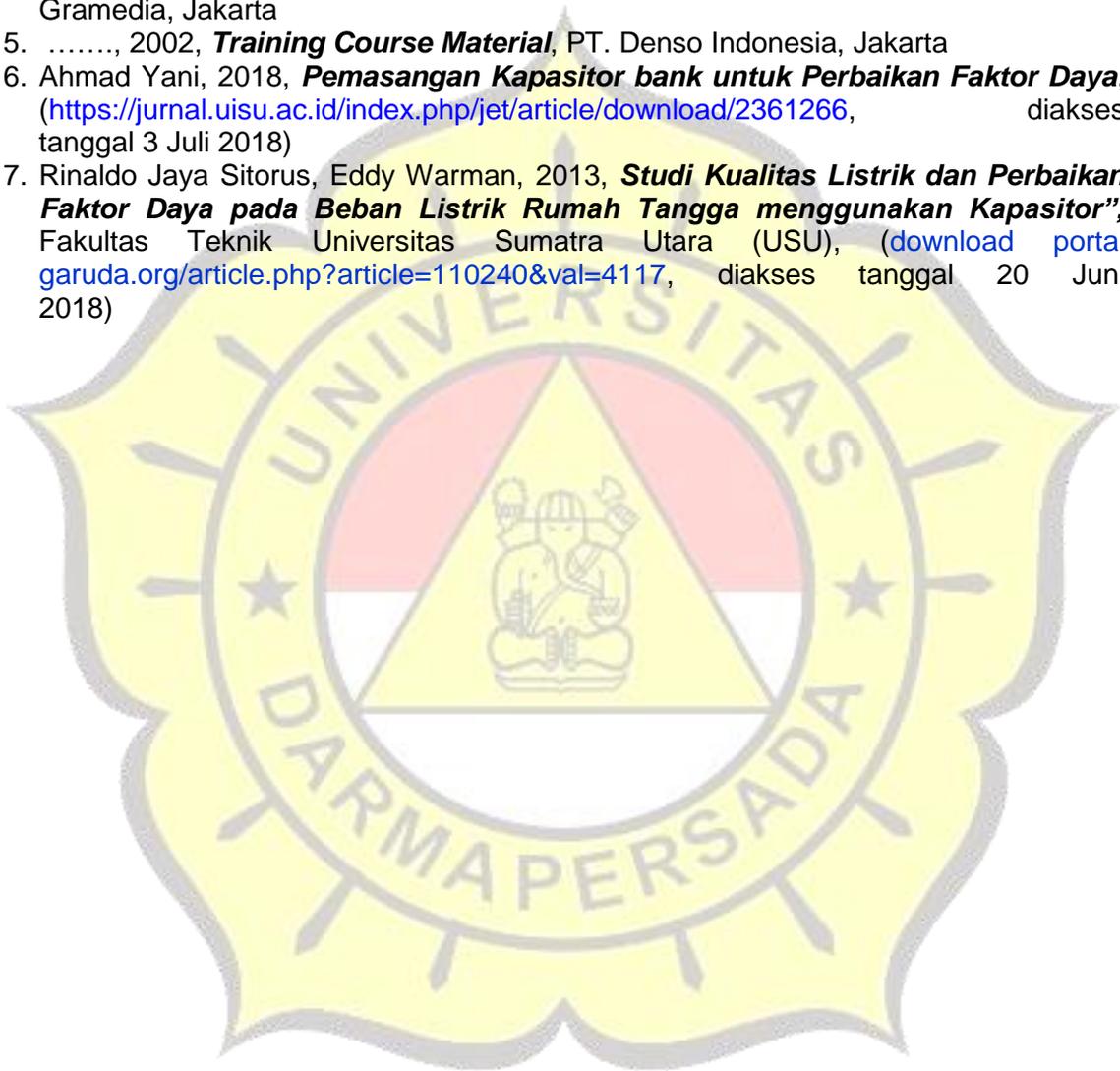
Berdasarkan hasil pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan perhitungan terhadap lima buah panel Transformator utama pada pabrik yang berlokasi di Jakarta Utara dengan kondisi beban puncak, didapat dua buah panel Transformator yang nilai faktor dayanya masih dibawah **0,9** yaitu pada Transformator 1 sebesar **0,78** dan Transformator 3 sebesar **0,80**.
2. Berdasarkan data aktual yang didapat selama delapan bulan terakhir yaitu pada Transformator 1 memiliki rata-rata daya aktif (P) sebesar **262 kW**, daya semu (S) sebesar **326.9 kVA**, daya reaktif sebesar **195.4 kVAR**, arus sebesar **857.9 A** dan faktor daya sebesar **0.80**. Untuk Transformator 3 memiliki daya aktif (P) sebesar **313 kW**, daya semu (S) sebesar **362.3 kVA**, daya reaktif sebesar **182.3 kVAR**, arus sebesar **550.45 A** dan faktor daya sebesar **0.86**.
3. Setelah dilakukan perbaikan faktor daya sebesar 0.9 maka pada Transformator 1 memiliki rata-rata daya semu (S) sebesar **291.1 kVA**, daya reaktif sebesar **126.8 kVAR** dan arus sebesar **763.9 A**. Untuk Transformator 3 memiliki daya aktif daya semu (S) sebesar **347.9 kVA**, daya reaktif sebesar **151.7 kVAR** dan arus sebesar **528.6 A**. Dan untuk perbaikan factor daya sebesar 0.95 maka pada Transformator 1 memiliki rata-rata daya semu (S) sebesar **275.8 kVA**, daya reaktif sebesar **86.1 kVAR** dan arus sebesar **723.8 A**. Untuk Transformator 3 memiliki daya aktif daya semu (S) sebesar **329.6 kVA**, daya reaktif sebesar **102.9 kVAR** dan arus sebesar **500.8 A**.
4. Sesuai hasil perhitungan pada saat beban puncak maka untuk mendapatkan faktor daya sebesar **0.9** pada Transformator 1 dibutuhkan kompensasi daya reaktif menggunakan kapasitor *Bank* sebesar **100 kVAR / 6780 uF** dan Transformator 3 sebesar **50 kVAR / 1100 uF**. Sedangkan untuk mendapatkan perbaikan faktor daya sebesar **0.95** pada Transformator 1 dibutuhkan kompensasi daya reaktif kapasitor *Bank* sebesar **160 kVAR / 10528 uF** dan Transformator 3 sebesar **100 kVAR / 2205 uF**.
5. Dengan meningkatnya faktor daya hanya dapat mengubah daya semu (S) yang terpakai tetapi tidak dapat mengubah beban/daya aktif yang digunakan sehingga dengan perbaikan faktor daya sebesar **0.9** maka daya semu (S) yang digunakan dapat dimaksimalkan sebesar **11%** pada Transformator 1 dan **6%** pada Transformator 3. Sedangkan dengan meningkatkan faktor daya

sebesar **0.95** maka daya semu (S) yang digunakan dapat dimaksimalkan sebesar **16%** pada Transformator 1 dan **11%** pada Transformator 3.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Charles K Alexander, Mathew N.O., 2007, *Fundamental Of Electric Circuit, Fouth Edition*, Mc Graw Hill
2. Price, Gary, 2007, *Electrical of Complete Course, Edisi Pertama*, Global Media
3. Sutrisna, Fendy, 2010, *Masalah Faktor Daya dan Pemasangan Kapasitor*, Jakarta
4. Zuhail, 1994, *Dasar Teknik Tegangan Tinggi dan Elektronika Daya*, Gramedia, Jakarta
5. ...., 2002, *Training Course Material*, PT. Denso Indonesia, Jakarta
6. Ahmad Yani, 2018, *Pemasangan Kapasitor bank untuk Perbaikan Faktor Daya*, (<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/download/2361266>, diakses tanggal 3 Juli 2018)
7. Rinaldo Jaya Sitorus, Eddy Warman, 2013, *Studi Kualitas Listrik dan Perbaikan Faktor Daya pada Beban Listrik Rumah Tangga menggunakan Kapasitor*, Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara (USU), ([download portal garuda.org/article.php?article=110240&val=4117](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=110240&val=4117), diakses tanggal 20 Juni 2018)



## ANALISIS PENTANAHAN PERALATAN PADA RUANG SERVER GEDUNG REKTORAT UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Eri Suherman<sup>1</sup>, M Nurkholis Ruspiana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Elektro, Universitas Darma Persada

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Darma Persada

email : erialpha11@gmail.com

### ABSTRAK

*Sistem pentanahan adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan sistem, badan peralatan dan instalasi dengan bumi/tanah sehingga dapat mengamankan manusia dari sengatan listrik, dan mengamankan komponen-komponen instalasi dari bahaya tegangan/arus abnormal. Oleh karena itu, sistem pentanahan menjadi bagian esensial dari sistem tenaga listrik. Peralatan ruang server di Universitas Darma Persada juga dilakukan pentanahan peralatan sesuai dengan tujuan di atas. Dari hasil analisis secara sistim pentanahan perlu dilakukan penyempurnaan sehingga tidak hanya untuk selengkap server saja, sedangkan dari pengukuran resistansi mendapatkan hasil yang baik di bawah 5 ohm.*

**Kata kunci :** Pentanahan, Tenaga Listrik, Penghantar, Server, Resistansi.

### 1. PENDAHULUAN

Sistem pentanahan adalah sistem hubungan penghantar yang menghubungkan sistem, badan peralatan dan instalasi dengan tanah sehingga dapat mengamankan manusia dan peralatan dari bahaya tegangan listrik yang abnormal.[9]

Pentanahan berupa kabel penghantar (konduktor) yang terhubung langsung menuju tanah dan dihubungkan pada suatu titik tertentu pada jalur - jalur instalasi listrik atau langsung di pasang pada suatu perlengkapan listrik. Seperti yang ketahui bahwa bumi atau tanah ini memiliki netral yang paling baik artinya dapat menetralkan lonjakan tegangan listrik yang sangat tinggi.[10]

Komponen Elektronika yang sedang bekerja menyebabkan timbulnya radiasi elektromagnetik, seperti imbas elektromagnetik, gaya gerak listrik (GGL) induksi dan arus induksi yang dilepaskan keluar. Besaran-besaran ini menyebabkan efek radiasi pada komponen elektronika yang lain. Radiasi ini bersifat merusak. Jika hal ini dibiarkan maka akan menimbulkan kerusakan yang mengakibatkan pemborosan energi listrik maupun munculnya bahaya kebakaran dan resiko tersengat listrik. Maka dari itu nilai resistansi pertanahan yang di hasilkan harus sekecil-kecilnya agar bila terjadi kebocoran arus kebagian logam peralatan listrik (yang seharusnya tidak boleh bertegangan), tidak akan membahayakan orang yang tidak sengaja menyentuh bagian logam peralatan itu.[11]

Pentanahan yang baik atau dapat diandalkan adalah baik secara sistim sesuai dengan standard SPLN dan juga mempunyai nilai resistansi di bawah 5 Ohm.

### 2. SISTIM PENTANAHAN

Sistem pentanahan yang digunakan baik untuk pentanahan netral dari suatu sistem tenaga listrik, pentanahan sistem penangkal petir dan pentanahan untuk suatu peralatan khususnya dibidang peralatan khususnya dibidang telekomunikasi dan elektronik perlu mendapatkan perhatian yang serius, karena pada prinsipnya

pentanahan tersebut merupakan dasar yang digunakan untuk suatu sistem proteksi. Pengetanahan peralatan, berlainan dengan pengetanahan sistem.[5]

Agar sistem pentanahan dapat bekerja secara efektif, harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :[6]

1. Membuat jalur impedansi rendah ke tanah untuk pengamanan personil dan peralatan, menggunakan rangkaian efektif.
2. Dapat melawan dan menyebarkan gangguan berulang dan arus akibat surja hubung (surge currents).
3. Menggunakan bahan tahan korosi terhadap berbagai kondisi kimiawi tanah, untuk meyakinkan kontinuitas penampilannya sepanjang umur peralatan yang dilindungi.
4. Menggunakan system mekanik yang kuat namun mudah pelayanan.

### 2.1. Tujuan sistem pentanahan

Pentanahan tidak terbatas pada sistem tenaga saja, namun mencakup juga sistem peralatan elektronik, seperti telekomunikasi, komputer, kontrol di mana diterapkan komunikasi data secara intensif dan sangat peka terhadap interferensi gelombang elektromagnet dari luar. Pentanahan di sini lebih dititikberatkan pada keterjaminan sinyal dan pemrosesannya.[7]

Adapun tujuan sistem pentanahan secara umum adalah [7]:

1. Menjamin keselamatan orang dari sengatan listrik baik dalam keadaan normal atau tidak dari tegangan sentuh dan tegangan langkah.
2. Menjamin kerja peralatan listrik/elektronik.
3. Mencegah kerusakan peralatan listrik/elektronik.
4. Menyalurkan energi serangan petir ke tanah.
5. Menstabilkan tegangan dan memperkecil kemungkinan terjadinya flashover.
6. Mengalihkan energi RF liar dari peralatan-peralatan seperti: audio, video, kontrol, dan computer.

### 2.2. Tujuan Penanahan Peralatan

Pengetanahan peralatan berlainan dengan pengetanahan sistem, yaitu pengetanahan bagian dari peralatan yang pada kerja normal tidak dilalui arus. Tujuan dari pengetanahan peralatan tersebut adalah:[5]

1. Untuk membatasi tegangan antara bagian-bagian peralatan yang tidak dilalui arus dan antara bagian - bagian ini dengan tanah sampai pada suatu harga yang aman (*tidak membahayakan*) untuk semua kondisi operasi normal atau tidak normal.
2. Untuk memperoleh impedansi yang kecil atau rendah dari jalan balik arus hubung singkat ke tanah.

Secara singkat tujuan pengetanahan peralatan itu dapat diformulasikan sebagai berikut:[5]

1. Mencegah terjadinya tegangan kejut listrik yang berbahaya untuk orang dalam daerah itu.
2. Untuk memungkinkan timbulnya arus tertentu baik besarnya maupun lamanya dalam keadaan gangguan tanah tanpa menimbulkan kebakaran atau ledakan pada bangunan atau isinya.
3. Untuk memperbaiki penampilan (performance) dari sistem.

### 2.3. Jenis - Jenis Pentanahan

Secara garis besar sistem pentanahan dapat dibedakan menjadi tiga yaitu:

1. Pentanahan sistem.

2. Pentanahan peralatan.
3. Pentanahan penangkal petir.

### 2.3.1. Pentanahan Sistem

Sistem dengan titik netral ditanahkan adalah suatu sistem yang titik netral dari sistem tersebut sengaja dihubungkan ke tanah, baik melalui impedansi maupun secara langsung.

Tujuan sistem pentanahan adalah sebagai berikut[4]:

1. Menghilangkan gejala-gejala busur api pada suatu sistem.
2. Membatasi tegangan-tegangan pada fasa yang tidak terganggu (pada fasa yang sehat).
3. Meningkatkan keandalan (realibility) pelayanan dalam penyaluran tenaga listrik.
4. Mengurangi/membatasi tegangan lebih transient yang disebabkan oleh penyalaan bunga api yang berulang-ulang (restrike ground fault).
5. Memudahkan dalam menentukan sistem proteksi serta memudahkan dalam menentukan lokasi gangguan.

### 2.3.2. Pentanahan Peralatan

Pentanahan peralatan sistem pentanahan netral pengaman (PNP) adalah tindakan pengamanan dengan cara menghubungkan badan peralatan / instalasi yang diproteksi dengan hantaran netral yang ditanahkan sedemikian rupa sehingga apabila terjadi kegagalan isolasi tidak terjadi tegangan sentuh yang tinggi sampai bekerjanya alat pengaman arus lebih. Yang dimaksud bagian dari peralatan ini adalah bagian-bagian mesin yang secara normal tidak dilalui arus listrik namun dalam kondisi abnormal dimungkinkan dilalui arus listrik. Sebagai contoh adalah bagian-bagian mesin atau alat yang terbuat dari logam (penghantar listrik), seperti kerangka dan rumah mesin listrik, dan panel listrik. [7]

Pentanahan Peralatan bertujuan[5]:

1. Mencegah terjadinya tegangan kejut listrik yang berbahaya untuk orang dalam daerah itu.
2. Untuk memungkinkan timbulnya arus tertentu baik besarnya maupun lamanya dalam keadaan gangguan tanah tanpa menimbulkan kebakaran atau ledakan pada bangunan atau isinya.
3. Untuk memperbaiki penampilan dari sistem.

### 2.3.3. Pentanahan Penangkal Petir

Sistem proteksi petir (SPP) merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk memproteksi bangunan serta segala hal yang ada di dalamnya dari bahaya sambaran petir. Standar dari SPP sangatlah penting supaya bangunan dan mahluk hidup didalamnya tidak mengalami bahaya. SPP pada bangunan dibagi menjadi 2 yaitu SPP Eksternal dan SPP Internal. SPP eksternal difokuskan untuk menangkap kilat petir dengan sistem terminasi udara, mengalirkan arus petir dengan aman menuju bumi dengan sistem down conductor, lalu menyebarkan arus petir ke bumi dengan menggunakan sistem terminasi pembumian. Sedangkan SPP internal difokuskan untuk mencegah percikan bahaya didalam struktur bangunan menggunakan ikatan penyama potensial (IPP) antara komponen SPP Eksternal dan elemen pengatur elektrik lainnya yang berada didalam struktur bangunan. Dalam pemasangan sistem proteksi petir pada bangunan harus memenuhi standar yang berlaku. Hal ini sangat penting karena apabila instalasi penangkal petir tidak memenuhi standar, instalasi penangkal petir tidak akan bekerja dengan maksimal. Standar yang digunakan pada pokok bahasan sistem

proteksi petir ini adalah SNI 03-7015-2004 tentang sistem proteksi petir pada bangunan gedung, PUIL 2011, IEC 622305-3.

## 2.4. Macam-Macam Pentanahan Sistem Dan Peralatan

Berikut adalah bermacam-macam pentanahan yang meliputi pentanahan sistem dan pentanahan peralatan.

### 2.4.1. Macam-Macam Pentanahan Sistem

Ada bermacam-macam pentanahan sistem. Antara satu dan lainnya mempunyai kelebihan dan kekurangan masing. Bahasan berikut ini tidak dimaksudkan membahas kekurangan dan kelebihan metoda tersebut, namun lebih menitikberatkan pada macam-macam pentanahan titik netral yang umum digunakan. Jenis pentanahan sistem akan menentukan skema proteksinya, oleh karena itu, jenis pentanahan ini sangat penting diketahui.[7]

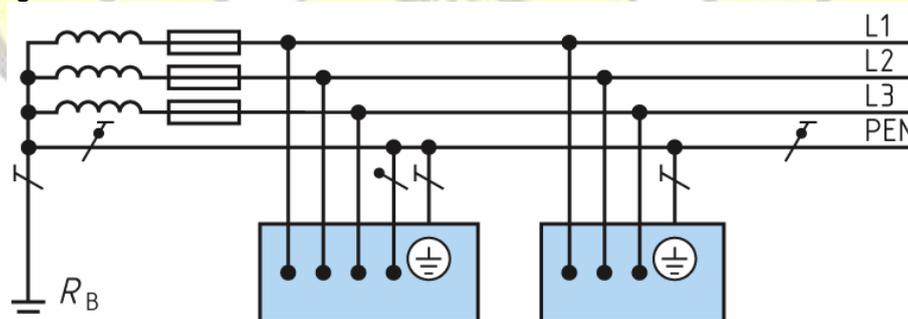
Ada lima macam skema pentanahan netral sistem daya, yaitu:

1. TN (*Terra Neutral*) System, terdiri dari 3 jenis skema, yaitu:
  - a. TN-C,
  - b. TN-C-S, dan
  - c. TN-S
2. TT (*Terra Terra*)
3. IT (*Impedance Terra*)

(Terra = bhs Perancis yang berarti bumi atau tanah)

### 2.4.2. TN-C (*Terra Neutral-Combined*) : Saluran Tanah Dan Netral-Disatukan

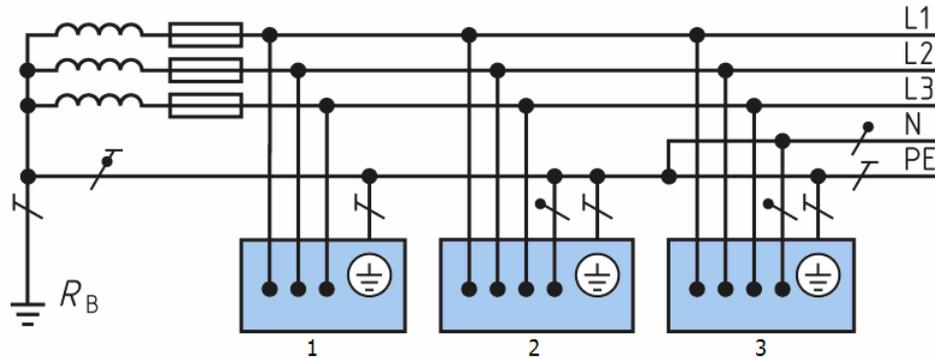
Pada sistem ini saluran netral dan saluran pengaman disatukan pada sistem secara keseluruhan. Semua bagian sistem mempunyai saluran PEN yang merupakan kombinasi antara saluran N dan PE. Disini seluruh bagian sistem mempunyai saluran PEN yang sama.



Gambar 1. Saluran Tanah dan Netral disatukan (TN-C)

### 2.4.3. TN-C-S (*Terra Neutral-Combined-Separated*): Saluran Tanah dan Netraldisatukan dan dipisah

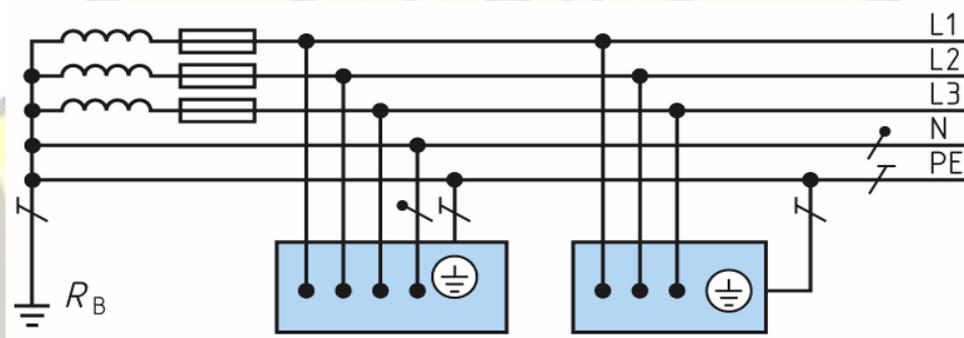
Pada sistem ini saluran netral dan saluran pengaman dijadikan menjadi satu saluran pada sebagian sistem dan terpisah pada sebagian sistem yang lain. Di sini terlihat bahwa bagian sistem 1 dan 2 mempunyai satu hantaran PEN (*combined*). Sedangkan pada bagian sistem 3 menggunakan dua hantaran, N dan PE secara terpisah (*separated*).



Gambar 2. Saluran Tanah dan Netral disatukan pada sebagian sistem (TN-C-S)

**2.4.4. TN-S (Terra Neutral-Separated): Saluran Tanah dan Netral-dipisah**

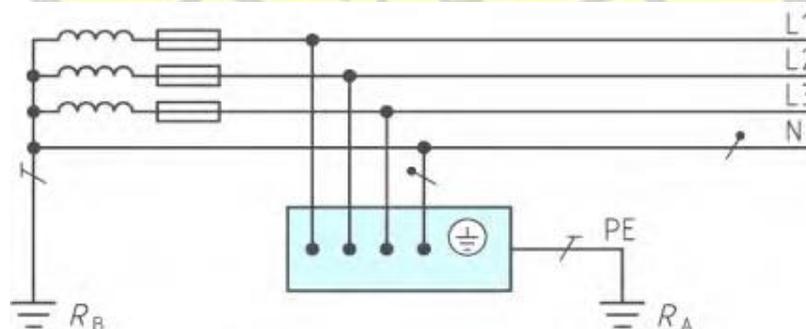
Pada sistem ini saluran netral dan saluran pengaman terdapat pada sistem secara keseluruhan. Jadi semua sistem mempunyai dua saluran N dan PE secara tersendiri (*separated*).



Gambar 3. Saluran Tanah dan Netral dipisah (TN-S)

**2.4.5. TT (Terra Terra) system: Saluran Tanah dan Tanah**

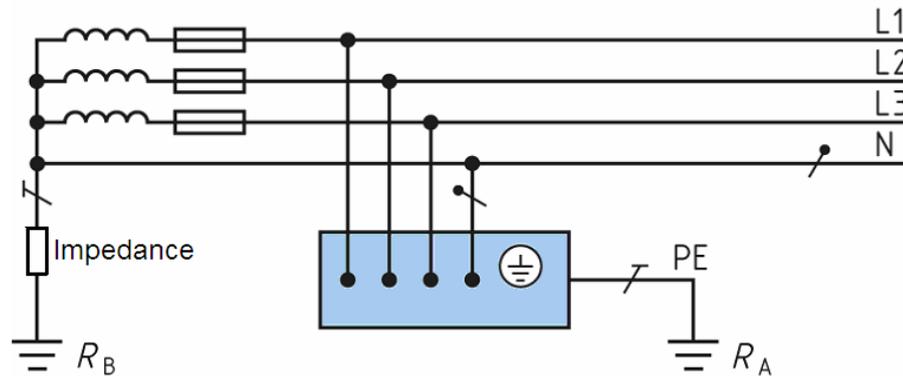
Sistem yang titik netralnya disambung langsung ke tanah, namun bagian-bagian instalasi yang konduktif disambungkan ke elektroda pentanahan yang berbeda (berdiri sendiri). Dari gambar di bawah ini terlihat bahwa pentanahan peralatan dilakukan melalui sistem pentanahan yang berbeda dengan pentanahan titik netral.



Gambar 4. Saluran Tanah Sistem dan Saluran Bagian Sistem Terpisah (TT)

#### 2.4.6. IT (Impedance Terra) System: Saluran Tanah melalui Impedansi

Sistem rangkaian tidak mempunyai hubungan langsung ke tanah namun melalui suatu impedansi, sedangkan bagian konduktif instalasi dihubungkan langsung ke elektroda pentanahan secara terpisah. Sistem ini juga disebut sistem pentanahan impedansi. Ada beberapa jenis sambungan titik netral secara tidak langsung ini, yaitu melalui reaktansi, tahanan dan kumparan petersen. Antara ketiga jenis media sambungan ini mempunyai kelebihan dan kekurangan. Namun, secara teknis jenis sambungan kumparan petersen yang mempunyai kinerja terbaik. Permasalahannya adalah harganya yang mahal.



Gambar 5. Saluran Tanah Melalui Impedansi (IT)

### 3. METODOLOGI

Metode yang digunakan pada analisa pentanahan peralatan ini menggunakan metode pengukuran tahanan elektroda pentanahan dan studi pustaka dalam perhitungan. Berikut adalah alur analisa yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data pengukuran tahanan tanah di area grounding peralatan di gedung rektorat Universitas Darma Persada.
2. Mengukur grounding menggunakan alat Digital Earth Resistance Tester untuk mendapatkan nilai (R).
3. Melakukan pengukuran sebanyak dua kali dalam sehari selama 15 hari.
4. Menganalisis bentuk rangkaian pentanahan hasil pengukuran

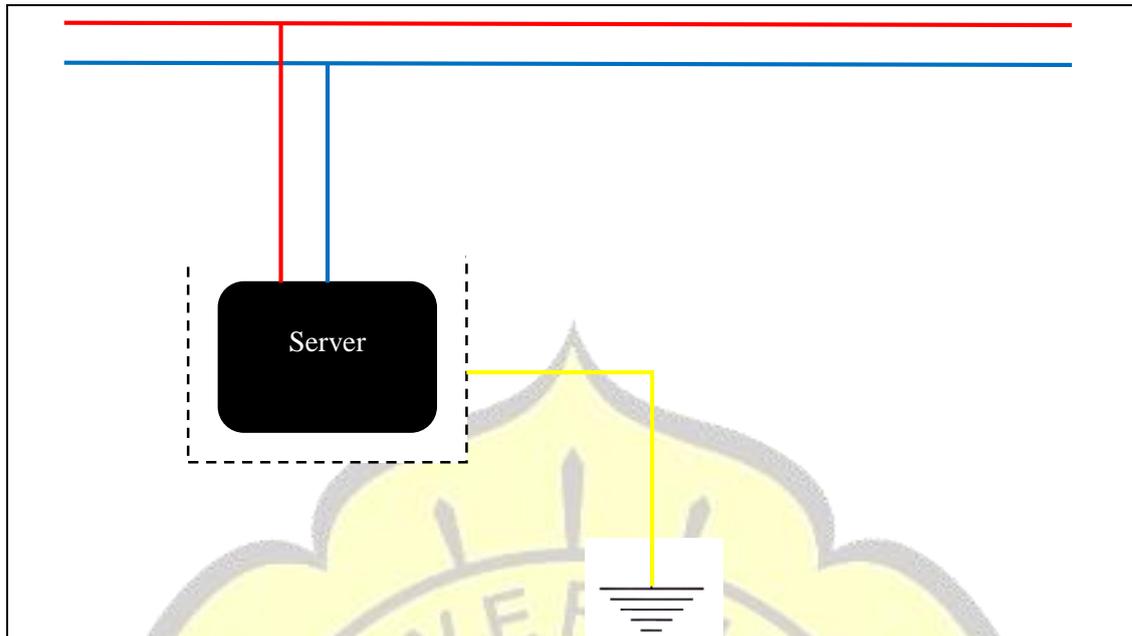
Metode yang digunakan pada pengukuran tahanan elektroda pentanahan ini adalah metode tiga kutub dengan menggunakan sebuah alat, *Earth Tester*. Yang dimana dalam pengukuran ini dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari selama 15.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dibawah ini meliputi rangkaian pentanahan pada server, kemudian untuk pembahasan tentang pengukuran elektroda pentanahan.

#### 4.1. Rangkaian Pentanahan Server

Rangkaian pentanahan server pada Gedung sebagai berikut :



Gambar 6. Rangkaian jalur pentanahan server

Pada gambar rangkaian di atas adalah rangkaian jalur pentanahan dan sumber pada server yang berada di ruang TIK, di sini bisa dilihat bahwa pada jalur pentanahan hanya mengamankan selungkup sever tersebut yang tujuannya agar tidak ada listrik static. Tidak mterdapat pentanahan peralatan kebagian dalamnya atau dari masukan listrik yang ke server.

Dengan bigini sudah bisa di nyatakan secara data bahwa pentanahan peralatan pada server di ruang TIK ini sudah sesuai dengan ketentuan PUIL dimana menggunakan sistem TT (Terra Terra) yang menjelaskan *saluran tanah sistem dan saluran tanah terpisah* pada bagian instalasi yang konduktif disambungkan ke elektroda pentanahan yang berbeda (berdiri sendiri). Dari gambar di bawah ini terlihat bahwa pentanahan peralatan dilakukan melalui sistem pentanahan yang berbeda dengan pentanahan titik netral.

Dalam pembahasan disini dilihat dari rangkaian pentanahan pada server hanya casing yang ditanahkan, meskipun tidak ada pentanahannya yang langsung menghubungkan pada server namun hanya casing yang ditanahkan pada pentanahan peralatan ini, yang berfungsi untuk mengamankan manusia dari litrik statis yang bisa terjadi jika menyentuk casing tersebut. Kemudian dari rangkaian pentanahan server ini bisa dibilah pada pentanahan peralatan ini sangat spesifik dengan ketentuan PUIL yang dimana pentanahan peralatan ini dilakukan melalui sistem pentanahan peralatan yang berbeda atau terpisah atau berdiri sendiri. Berikut adalah gambar sistem pentanahan TT (Terra Terra).

#### 4.2. Hasil Perhitungan Elektroda

Berikut adalah hasil perhitungan satuan elektroda yang di mana bertujuan untuk mencari tahu nilai pada satuan elektroda dikaatkan pada saat pengukuran nilai tahanan pentanahan pengukuran dilakukan dengan mengukur tiga elektroda yang sudah di tanamkan dan terhubung kebeban (server) kondisi elektroda yang sudah di tanamkan adalah sebanyak tiga buah elektroda batang.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Batang Elektroda

Pengukuran pada	Pukul 07.00		Pukul 15.00	
Nilai	$R_n$	R	$R_n$	R
Rata – rata	0,378	0,986	0,403	1,052

Dari keterangan nilai rata – rata pada tahanan pentanahan ( $R_n$ ) jauh lebih kecil dari nilai masing-masing elektroda R.

Untuk perlindungan personil dan peralatan perlu diusahakan tahanan pentanahan lebih kecil dari 5 Ohm. Nilai standar yang mengacu pada Persyaratan Umum Instalasi Listrik atau PUIL 2011 (peraturan yang sesuai dan berlaku hingga saat ini) yaitu kurang dari atau sama dengan 5 (lima) ohm. Dijelaskan bahwa nilai sebesar 5 ohm merupakan nilai maksimal atau batas tertinggi dari hasil resistan pembumian (grounding) yang masih bisa ditoleransi. Nilai yang berada pada range 0 ohm - 5 ohm adalah nilai aman dari suatu instalasi pembumian grounding. Nilai tersebut berlaku untuk seluruh sistem dan instalasi yang terdapat pembumian (grounding) di dalamnya dan metode-metode yang digunakan dalam mereduksi nilai R untuk elektroda batang pembumian, telah direkomendasikan menurut IEEE Std. 142-1982 yaitu kurang dari 5 $\Omega$ .

Tabel 2. Hasil pengukuran Dari Pukul 07:00 sampai 08:00 WIB

No	Tanggal	Hari	Kondisi Tanah	Resistansi ( $\Omega$ )
1	4/5/2021	Selasa	Lembab	0,39
2	5/5/2021	Rabu	Lembab	0,39
3	6/5/2021	Kamis	Basah	0,32
4	7/5/2021	Jum'at	Basah	0,35
5	8/5/2021	Sabtu	Lembab	0,39
6	9/5/2021	Minggu	Basah	0,35
7	10/5/2021	Senin	Lembab	0,37
8	11/5/2021	Selasa	Kering	0,39
9	20/05/2021	Kamis	Kering	0,41
10	21/05/2021	Jum'at	Kering	0,38
11	22/05/2021	Sabtu	Kering	0,40
12	23/05/2021	Minggu	Lembab	0,38
13	24/05/2021	Senin	Lembab	0,37
14	25/05/2021	Selasa	Kering	0,39
15	26/05/2021	Rabu	Lembab	0,39

Tabel 3. Hasil pengukuran Dari Pukul 15:00 sampai 16:00 WIB

No	Tanggal	Hari	Kondisi Tanah	Resistansi
1	04/05/2021	Selasa	Lembab	0,40
2	05/05/2021	Rabu	Lembab	0,39
3	06/05/2021	Kamis	Basah	0,38
4	07/05/2021	Jum'at	Lembab	0,39
5	08/05/2021	Sabtu	Kering	0,43
6	09/05/2021	Minggu	Kering	0,41
7	10/05/2021	Senin	Kering	0,41
8	11/05/2021	Selasa	Kering	0,42
9	20/05/2021	Kamis	Kering	0,41
10	21/05/2021	Jum'at	Kering	0,44
11	22/05/2021	Sabtu	Lembab	0,39
12	23/05/2021	Minggu	Basah	0,38
13	24/05/2021	Senin	Kering	0,40
14	25/05/2021	Selasa	Kering	0,41
15	26/05/2021	Rabu	Kering	0,39

Dari tabel 2 dan tabel 3 di atas hasil pengukuran selama 15 hari dan 15 kali pengukuran maka, nilai resistansi tidak ada perubahan yang signifikan. Nilai terendah 0,32  $\Omega$  dan tertinggi 0,44  $\Omega$ . Dengan demikian perbedaan dari 0,01 sampai 0,12  $\Omega$ . Dikaitkan dengan standard SPLN yang kurang dari 5  $\Omega$  maka nilai pentanahan ini baik sekali. Kondisi tanah yang lembab, basah, dan kering tidak signifikan mengubah nilai resistansi elektroda pentanahan.

#### 4. KESIMPULAN

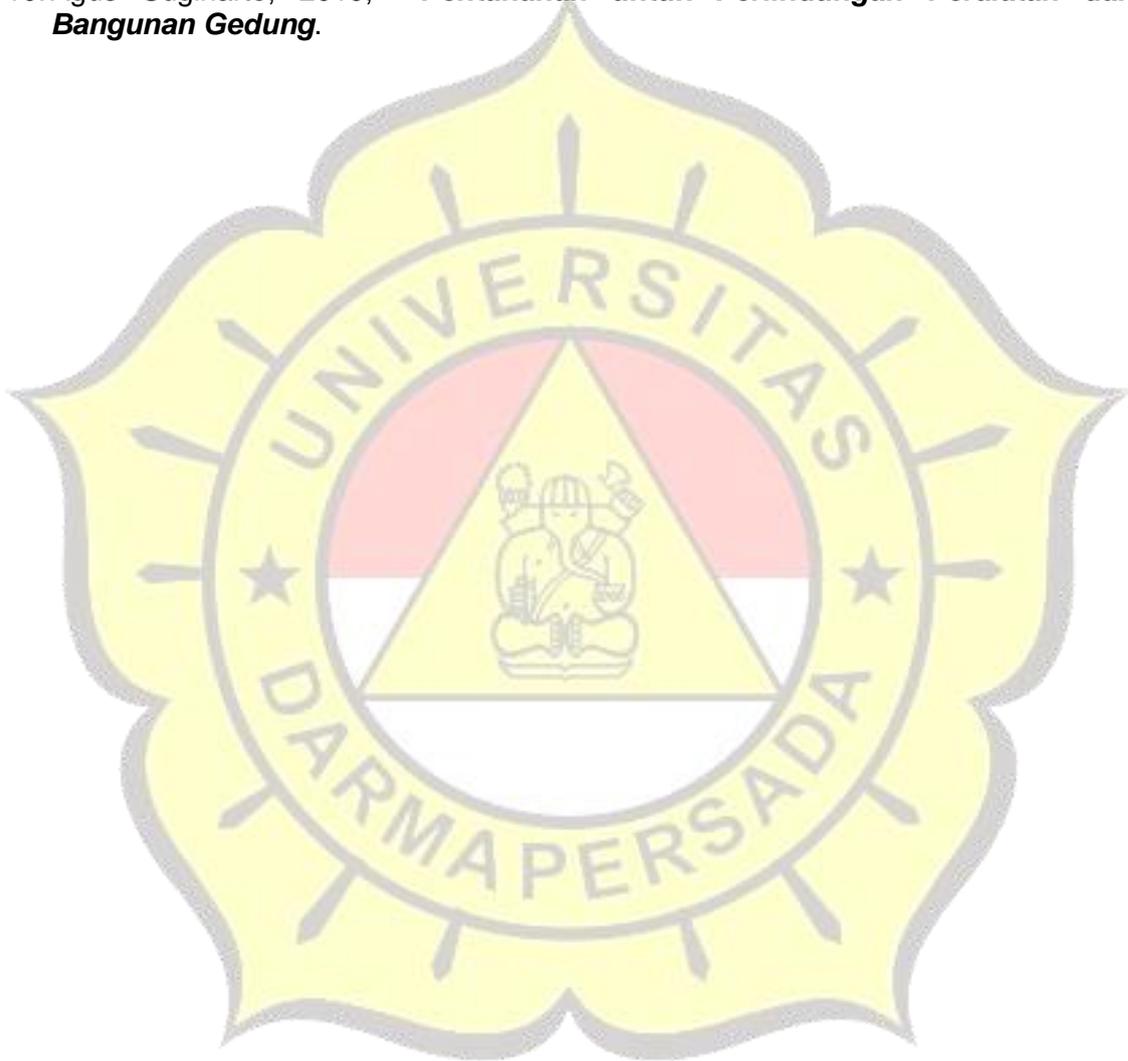
Dari hasil analisis pentanahan peralatan pada server di ruang TIK gedung rektorat Universitas Darma Persada dapat disimpulkan bahwa :

1. Pentanahan pada Gedung server Unsada terbatas pada selengkap server, belum ada pentanahan terhadap gangguan dari sumber listrik ke server.
2. Didapatkan nilai resistansi baik nilai  $R_n$  maupun nilai  $R$  yang baik sekali jauh di bawah nilai 5  $\Omega$  dari standard SPLN.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standarisasi Nasional, 2000, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2000)*
2. IEEE, 1976, *IEEE Guid Safety in AC Substation Grounding*, New York
4. IEEE, 1972, *Recommended Practice For Grounding of Industrial And Commercial Power System*, IEEE Std. 142-1972 (IEEE Green Book).
5. TS Hutauhuruk, 2000, *Pengetanahan Netral Sistem Tenaga dan Pengetanahan Peralatan*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

6. Pabla, A.S. dan Abdul, Hadi, 1994, ***Sistem Distribusi Tenaga Listrik***, Erlangga, Jakarta
7. Sumardjati, Prih, 2008, ***Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik Jilid 1***, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta
8. Dian Eka, 2018, ***Pengukuran grounding SIIP panel distribusi instalasi rekam medis RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang***
9. Avianti F, 2012, ***Pengujian Dan Analisa Tahanan Elektroda Pentanahan Dengan Metode 3 Kutub Pada Gtt Bengkel Listrik***, Politeknik Negeri Malang, Tugas Akhir Politeknik Negeri Malang, Malang.
10. Agus Sugiharto, 2019, ***Pentanahan untuk Perlindungan Peralatan dan Bangunan Gedung***.



## PROSES DESAIN UNTUK MENGURANGI *DOWNTIME TEST BENCH* AKIBAT REPOSISI DAN KEBOCORAN MUFFLER

Herry Susanto<sup>1</sup>, Didik Sugiyanto<sup>2</sup>, dan Kokoh T.B. Nainggolan<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Dosen Program Studi Teknik Mesin, Universitas Darma Persada

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Darma Persada

email : [smt.eng77@gmail.com](mailto:smt.eng77@gmail.com)

### ABSTRAK

Meningkatnya persaingan antar perusahaan memacu perusahaan untuk berlomba menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan dan keinginan konsumen. PT. Astra Honda Motor (AHM) merupakan perusahaan manufacturing sepeda motor pertama dan terbesar di Indonesia. Sesuai dengan misinya yaitu untuk menyediakan sepeda motor dengan kualitas yang diinginkan konsumen, maka perbaikan dan pengembangan yang berkesinambungan terus dijalankan di semua bagian dalam perusahaan. Pengamatan yang dilakukan setelah perbaikan muffler, downtime turun sampai 102 menit, tidak terjadi kebocoran, setting muffler reposisi menjadi 10 menit, proses setting dengan cara menggunakan ulir, operator tidak menghirup hasil pembakaran dari engine, dan mengurangi suara dari muffler sehingga memudahkan operator mendeteksi noise pada proses pengecekan engine. Dari hasil penelitian tersebut, menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan telah mencapai target yang telah ditentukan perusahaan, yaitu menurunkan sebanyak 50% jumlah repair muffler bocor di Assembling Unit dengan demikian maka diharapkan perbaikan yang telah dilakukan tetap diaplikasikan pada unit motor untuk kode berikutnya.

**Kata Kunci:** Downtime, Muffler Bocor, Reposisi, Test Bench.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Perubahan dalam dunia bisnis terjadi dengan cepatnya. Persaingan antar perusahaan meningkat pesat, era globalisasi semakin menambah ketatnya persaingan. Meningkatnya persaingan antar perusahaan memacu perusahaan untuk berlomba menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan dan keinginan konsumen. Karena itu, salah satu kunci yang dibutuhkan perusahaan untuk memiliki daya saing tinggi adalah dengan merancang produk yang sesuai dengan harapan dan keinginan konsumen. Perusahaan yang tidak dapat memenuhi keinginan dan harapan konsumen tidak akan mampu memperoleh pangsa pasar dan akan kalah dalam persaingan. Semakin kritisnya konsumen akan kualitas produk yang dihasilkan oleh suatu perusahaan maka perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik dari sebelumnya. Karena untuk mencapai hal tersebut tidaklah mudah, maka diperlukan perbaikan dan pengembangan kearah yang positif secara berkesinambungan (*continous improvement*).

#### 1.2. Identifikasi Masalah

Tingginya jumlah *repair* unit sepeda motor Honda yang ada di *Assembling Unit* pada tahun 2019, menyebabkan sebagian motor tidak dapat langsung dikirim ke

konsumen/*dealer*. Hal ini dikarenakan sebagian unit motor harus melalui proses *repair* terlebih dahulu, salah satunya ialah *muffler* bocor.

### 1.3. Rumusan Masalah

Dengan melihat kondisi tersebut, maka perumusan masalahnya adalah sebagai berikut, yaitu: faktor penyebab terjadinya masalah dan tindakan perbaikannya.

### 1.4. Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan, maka pembatasan masalah dalam laporan kerja praktik ini dibatasi pada cara mengurangi *downtime test bench* dikarenakan *muffler* bocor.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menurunkan jumlah *repair muffler* bocor sampai dengan 50 % pada tahun 2020. Dari tujuan menurunkan *repair muffler* bocor tersebut, diharapkan: Meningkatkan *royal staight pass Assembling Unit*, mengurangi biaya *repair*, *cost down* baik dalam hal proses maupun *part*, dan tercapainya target kualitas dan kuantitas.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Muffler

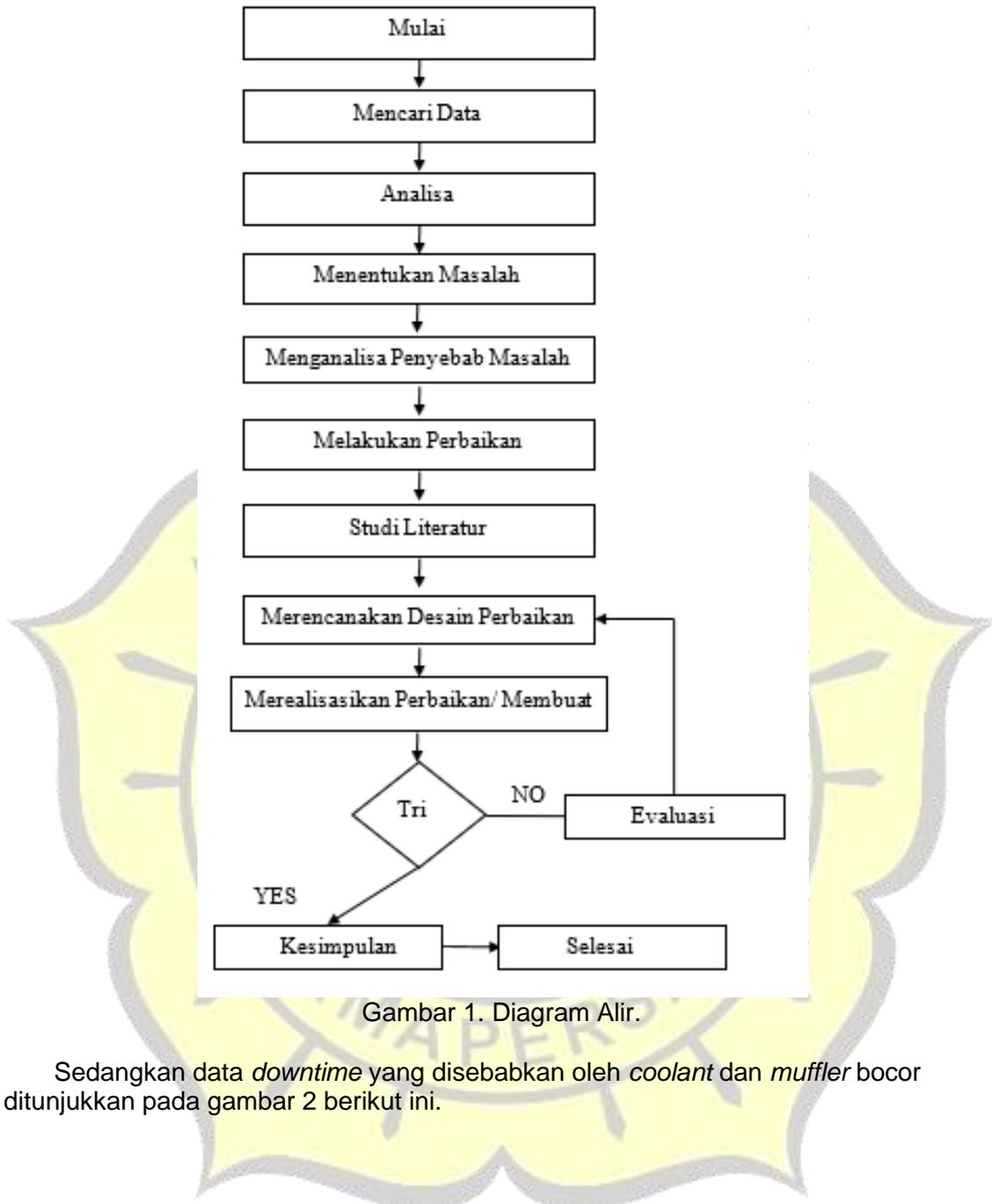
*Muffler* adalah perangkat yang digunakan untuk mengurangi *noise*/kebisingan suara yang muncul dari proses pembakaran di mesin. *Muffler* ini sering disebut juga dengan "*silencer*". Sedangkan keluaran dari *Muffler* adalah *Tile pipe* atau yang sering disebut dengan "*Knalpot*". *Knalpot* mobil merupakan salah satu komponen yang ada pada mobil yang berfungsi sebagai saluran pembuangan gas sisa pembakaran. *Knalpot* mobil juga sangat berpengaruh terhadap kinerja mesin, jika posisi maupun konstruksinya tidak pas maka kinerja mesin akan turun begitu juga jika kita ingin memaksimalkan kerja mesin, banyak bengkel mobil melakukan modifikasi pada saluran buang tersebut.

*Muffler* merupakan bagian *knalpot* yang fungsinya untuk mengurangi tekanan dan mendinginkan gas sisa pembakaran. Hal ini disebabkan oleh gas sisa pembakaran yang dikeluarkan oleh mesin cukup tinggi, yakni antara 3 sampai 5 kg/cm<sup>2</sup>. Sementara itu, suhunya bisa mencapai 600 °C sampai 800 °C. Besaran panas ini mencapai 34 % dari energi panas yang dihasilkan oleh mesin. Sebagai mana terdapat pada *New Step 1 Training Manual Toyota* (1995), "bila gas bekas dengan panas dan tekanan yang tinggi seperti ini langsung ditekan ke udara luar, maka gas tersebut akan mengembang cepat sekali, menyebabkan timbulnya suara ledakan yang keras. *Muffler* digunakan untuk mencegah terjadinya hal tersebut. Gas buang dikurangi tekanannya dan didinginkan saat melalui *muffler*. Dalam Rajasekhar dan Madhava (2012) menyatakan "muffler didefinisikan sebagai perangkat yang digunakan untuk mengurangi suara yang dipancarkan oleh mesin. Untuk mengurangi kebisingan *knalpot*, *knalpot* terhubung melalui pipa *knalpot* menuju peredam yang disebut *muffler/silencer*". Daryanto (1999) juga menyatakan bahwa "*muffler* atau peredam berfungsi untuk meredam atau mereduksi kebisingan suara yang terjadi".

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

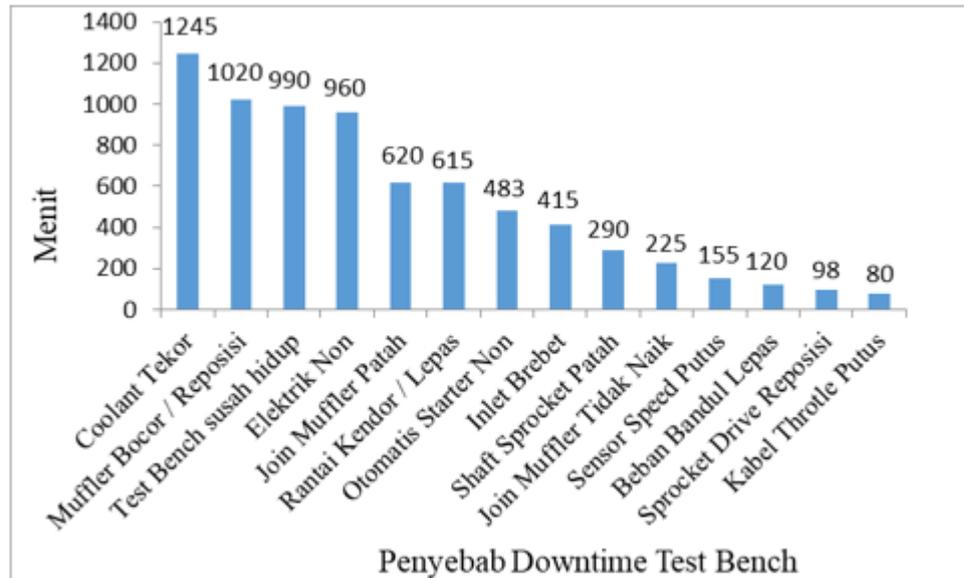
### 3.1. Data Penelitian

Proses perbaikan komponen *Muffler* terlihat seperti pada diagram alir seperti terlihat pada gambar 1 berikut:



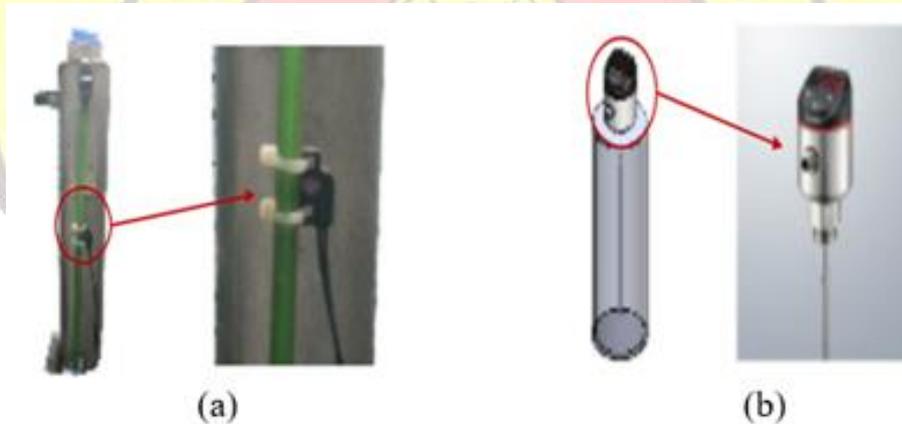
Gambar 1. Diagram Alir.

Sedangkan data *downtime* yang disebabkan oleh *coolant* dan *muffler* bocor ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Symptom Downtime Final Inspection.

Untuk cairan *coolant* yang disalurkan, membawa kotoran pada area sensor inframerah. Perbaikan yang dilakukan dengan menguras *coolant*, pembersihan pada filter *coolant*, dan penggantian selang pada area sensor inframerah terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Sensor Inframerah (a) dan *Float Level Transmitter* (b).

Data aktual *downtime* selama 1 tahun akibat *muffler* bocor dan reposisi sebesar 1.020 menit, total *engine* yang dapat dites sebanyak 276 *engine*. Hal yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Cara mengatasi *downtime test bench* akibat *muffler* bocor.

No	Kategori	Sebab	Akibat	Cara mengatasi
1	Metode	Mekanisme yang digunakan tidak dapat menggeser posisi <i>Muffler</i> secara presisi.	Proses <i>setting</i> memerlukan waktu yang lama $\pm 60$ menit.	Membuat desain mekanisme yang dapat menggeser proses <i>setting</i> secara presisi dan baik secara ergonomis.
2	Teknisi	Menggunakan tenaga yang besar	<i>Setting by feeling</i> Ergonomi kurang bagus	
3	Mesin	Perlu dilakukan <i>setting Muffler</i> agar sejajar dengan lubang <i>Muffler</i> pada <i>Cylinder Head</i>	<i>Test bench</i> mengalami reposisi	
4	Desain	Karena desain <i>attachment Muffler</i> belum mampu menyesuaikan <i>hole Cylinder Head</i>	<i>Test bench</i> mengalami kebocoran	Membuat desain <i>Muffler</i> yang dapat menutup lubang secara rapat, tahan panas, dan fleksibel.
		Bahan terbuat dari tembaga	Desain <i>test bench</i> masih belum mampu menutup kebocoran	
		Mekanisme pergerakan memiliki pergerakan yang tidak pasti	Ketika melakukan <i>setting</i> $\pm 60$ menit	Membuat desain mekanisme yang dapat menggeser proses <i>setting</i> secara presisi dan baik secara ergonomis.

Dan gambar mekanisme dan *attachment Muffler* fleksibel terlihat pada gambar 4 berikut.



Mekanisme muffler saat ini



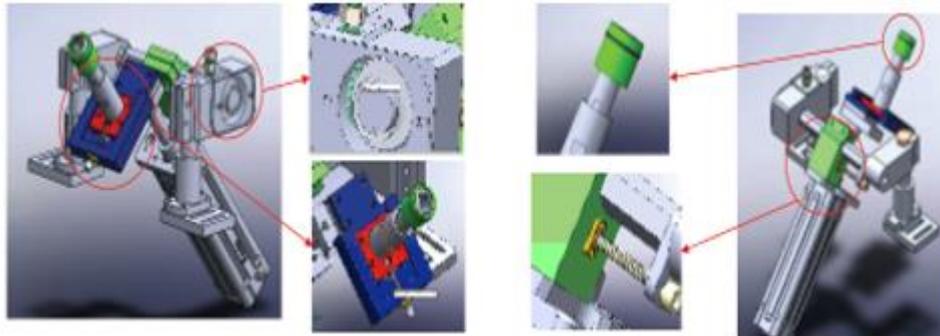
Pembuatan mekanisme laser graving



Power screw memiliki tingkat ketelitian 1.2 mm dalam 1 x putaran

Gambar 4. Mendesain Mekanisme dan *Attachment Muffler* Fleksibel.

Berikut ini adalah gambar desain baru untuk *Muffler* seperti ditunjukkan pada gambar 5.



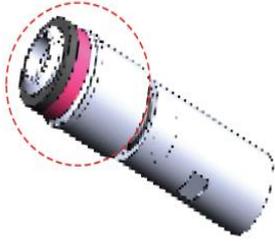
Gambar 5. Desain Muffler Baru.

Muffler desain baru memiliki tingkat presisi yang lebih baik dibandingkan Muffler sekarang, diantaranya *Worm Gear* dengan rasio 40 : 1, *Power Screw* 1.25 mm, Fleksibel, dan memudahkan teknisi dalam melakukan *setting*.

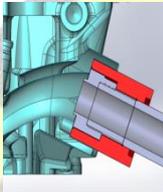
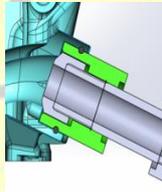
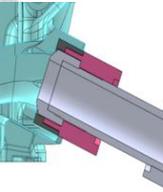
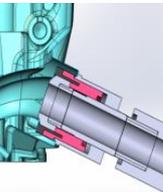
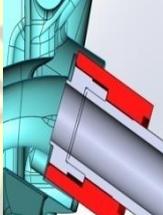
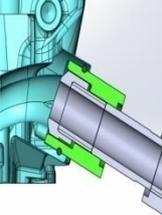
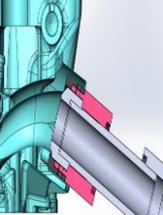
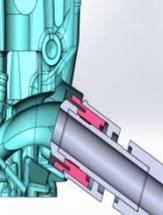
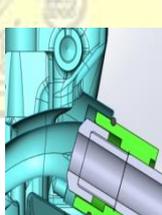
Pemilihan dan perbandingan *Rubber Muffler* yang terlihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Pemilihan desain *rubber muffler* untuk mengatasi kebocoran.

Desain Rubber Muffler	Gambar	Kelebihan	Kekurangan
Sekarang		Part mudah dibuat	Ketika terjadi <i>misalignment</i> , langsung terjadi kebocoran
Desain 1		Dapat menutup celah dengan <i>cyl head</i> dengan karet karena sifat karet yang fleksibel	Bukan part standar
Desain 2		Part standar	Karet rusak karena tidak tahan panas. Ada kemungkinan Muffler tidak dapat masuk pada lubang <i>Cylinder Head</i> .

<p>Desain 3</p>		<p>Dapat menutup lubang <i>Muffler</i> dari dalam dan luar <i>Muffler Cylinder Head</i>, sehingga dapat menghilangkan <i>Muffler</i> bocor.</p>	<p>Desain lebih rumit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufaktur</li> <li>• Instalasi</li> </ul>
-----------------	---	---	---

Tabel 3. Perbandingan desain *Rubber Muffler* untuk mengatasi kebocoran.

Kondisi	Desain Sekarang	Desain 1	Desain 2	Desain 3
Kondisi Normal				
Kondisi abnormal dengan kemiringan dengan garis sumbu 2°				
Kondisi abnormal keberadaan <i>O-ring</i> menjadi penghalang <i>Muffler</i> untuk dapat masuk				

Penilaian terhadap desain *Rubber Muffler* terlihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Penilaian terhadap desain *Rubber Muffler*.

Penilaian	Desain sekarang	Desain 1	Desain 2	Desain 3
Kesulitan pembuatan	3	3	2	2
Kemampuan menutup kebocoran	1	1	3	4
Harga	3	2	2	2
Total nilai	7	6	7	8

Keterangan :

1 = Kurang; 2 = Cukup; 3 = Baik; dan 4 = Baik sekali

Uji coba bahan *rubber* pada *attachment Muffler*, dilakukan dengan cara pengecekan suhu pada bagian luar *Cylinder Head* di dekat *Muffler*. Pada saat *running* diperoleh data suhu maksimal mencapai 86 °C, sedangkan pengecekan suhu maksimal pada *Muffler* saat *running* diperoleh data suhu maksimal mencapai 166 °C. Pilihan bahan yang akan digunakan adalah karet *Viton*. Hal tersebut didasarkan pada beberapa pertimbangan, di antaranya jenis karet sintesis ini mempunyai ketahanan terhadap banyak jenis bahan kimia. Selain itu, *Viton* juga tahan terhadap oli dan temperatur tinggi. *Viton* juga banyak digunakan untuk *seal* pada mesin dengan temperatur tinggi.

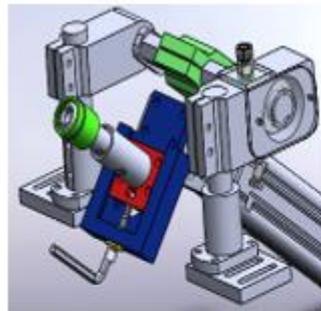
### 3.2. Hasil Evaluasi

Pengamatan yang dilakukan sebelum perbaikan, terjadi *downtime* selama 1.020 menit, terjadi kebocoran antara *Cylinder Head* dengan *attachment Muffler*, *setting Muffler* reposisi ± 60 menit, ekspor PT. AHM terhambat, proses *setting* dengan cara dipukul menggunakan palu, hasil pembakaran dari *engine* sebagai akibat terjadinya kebocoran terhirup oleh operator yang dapat mengganggu proses pengikatan oksigen dalam darah, dan *Muffler* bocor mengganggu proses pengecekan *engine noise*. Pengecekan *engine noise* sebelum perbaikan *Muffler* terlihat pada gambar 6 berikut ini.

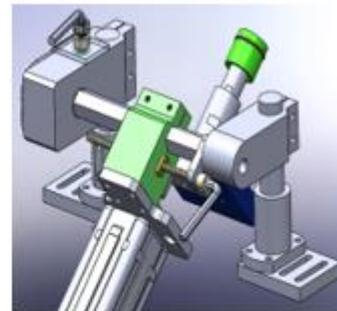


Gambar 6. Proses Pengecekan *Engine Noise* sebelum perbaikan *Muffler*.

Pengamatan yang dilakukan setelah perbaikan *Muffler*, *downtime* turun sampai 102 menit, tidak terjadi kebocoran, *setting Muffler* reposisi menjadi 10 menit, ekspor PT. AHM berjalan lancar, proses *setting* dengan cara menggunakan ulir, operator tidak menghirup hasil pembakaran dari *engine*, dan mengurangi suara dari *Muffler* sehingga memudahkan operator mendeteksi *noise* pada proses pengecekan *engine*. Pengecekan *engine noise* setelah perbaikan *Muffler* terlihat pada Gambar 7 berikut ini.



Membuka baut kunci lebih ringan



Menggeser cukup dengan memutar ulir menggunakan kunci L

Gambar 7. Proses Pengecekan *Engine Noise* setelah perbaikan *Muffler*

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil desain dan simulasi pada bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut, yaitu 1) *Muffler* bocor disebabkan oleh tiga faktor penyebab utama, diantaranya gasket yang tidak terpasang, pengelasan *drain hole* *Muffler* tidak sempurna, persepsi *Operator Final Inspection* yang tidak sama, 2) Penggabungan antara pemasangan gasket dengan pemasangan *Muffler* menyebabkan gasket terpasang pada unit motor. Hal ini dikarenakan jika gasket tidak terpasang, otomatis *Muffler* tidak akan terpasang. Sehingga unit motor dengan gasket tidak terpasang, tidak mungkin lolos ke konsumen, 3) Dengan menghilangkan *drain hole* pada *Muffler* dan mengubah lubang pembuangan pada *Muffler* dari  $\varnothing 5$  menjadi  $\varnothing 4$  maka suara yang dihasilkan saat unit motor dinyalakan tidak akan membuat masing-masing *Operator Final Inspection* berbeda persepsi. Selain itu juga menghilangkan faktor *Muffler* bocor akibat pengelasan *drain hole* yang tidak sempurna, dan 4) Setiap *Operator Final Inspection* memiliki perbedaan persepsi untuk jenis *repair* *Muffler* bocor. Setelah dilakukan sosialisasi terhadap masing-masing operator tentang suara *Muffler* seperti apa yang bocor, maka tidak ada lagi *repair* *Muffler* bocor yang disebabkan oleh kesalahan persepsi dari *Operator Final Inspection*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Assauri, S., 2008, ***Manajemen Produksi dan Operasi***. Jakarta (ID): Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
2. Bae, C., 2003, ***A study on reliability centered maintenance planning of a standard electric motor unit subsystem using computational techniques***. Journal of Mechanical Science and Technology. 23(4), pp 1157-1168. DOI: 10.1007/s12206-009-0305-8.
3. Imanda, R., 2016, ***Tesis Pemodelan Matematika pada Mesin Pendingin Desikan Skala Laboratorium***. Program Pascasarjana, Universitas Darma Persada, Jakarta.
4. Levitt, J., 2008, ***Lean Maintenance: in Maintenance Management***. Available at: <https://www.amazon.com/Joel-Levitt-Maintenance-2008-08-15-Hardcover/dp/B00IH6YXES>.
5. Megyesy, E.F., 1997, ***Pressure Vessel Handbook, Tenth Edition***. Pressure Vessel Publishing, Inc.

6. Prasetyo, P., 2015, **Skripsi Studi Penentuan Geometri Turbin Radial Aliran Masuk pada Siklus Rankine Organik dengan Fluida Kerja R134a**. Bandung: Institut Teknologi Bandung Press.
7. Rosyidi, E., and Khalifah, A., 2014, **Menurunkan Reject Bocor Pada Proses Auto Cap Rear Tipe Muffler KZLN Di Line 1415 PT. Yutaka Manufacturing Indonesia**. Journal Technology, 5(1).
8. Syawaluddin, Diniardi, E., Ramadhan, Al., Basri, H., Dermawan, E., 2016, **Pengujian Desain Muffler Untuk Mengurangi Emisi Suara Pada Mesin Diesel**. Website: [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek) (hal 1-5).
9. Wardiana, D., 2008. **Menurunkan Repair Muffler Bocor Dengan Metode DMAIC Di Assembling Unit PT. Astra Honda Motor** [Skripsi], Universitas Bina Nusantara, Jakarta (ID)
10. Yunus, Asyari D., **Mesin Konversi Energi**. Teknik Mesin, Universitas Darma Persada, Jakarta.



## PANDUAN PENULISAN NASKAH

1. Naskah merupakan karya asli yang belum pernah dipublikasikan dalam media cetak.
2. Naskah dicetak dengan tinta hitam pada kertas A4, tidak bolak balik. Setiap halaman diberi nomor, minimum 5 (lima) halaman dan maksimum 10 (sepuluh) halaman. Margin atas 4 cm, margin kiri dan kanan berturut-turut 3,5 dan 2,5 cm, margin bawah 3 cm harus bebas dari tulisan, kecuali nomor halaman, bagian terbawah catatan kaki (kalau ada) harus diatas margin bawah, badan naskah ditulis dalam 1 (satu) kolom.
3. Isi naskah ditulis dalam huruf Arial dengan ukuran 11 point dengan jarak antar baris satu spasi. Kecuali judul makalah, nama penulis, dan abstrak.
4. Abstrak ditulis satu spasi, dengan huruf arial 11 point italic (miring), tidak lebih dari 150 kata, diikuti dengan beberapa kata-kata kunci (*keywords*).
5. Judul utama karya tulis dicetak dengan huruf besar arial 14 point tebal, diletakkan dipinggir kiri, judul bagian dicetak tebal dengan huruf besar Arial 11 point tebal, judul sub-bagian dicetak tebal dengan huruf arial 11 point biasa.
6. Bahasa yang digunakan sesuai dengan bahasa Indonesian yang baik dan benar. Penggunaan istilah asing dicetak miring sebaiknya disertakan dengan benar. Penggunaan istilah asing dicetak miring sebaiknya disertakan dengan penjelasan dalam bahasa Indonesia.
7. Penggunaan singkatan dan tanda-tanda diusahakan untuk mengikuti aturan nasional atau internasional. Satuan yang digunakan hendaknya mengikuti sistem Satuan Internasional (SI). Persamaan atau hubungan matematik harus dicetak dan diberi nomor seperti :

$$F = m.a \quad (1)$$

Dalam teks, persamaan 1 dinyatakan sebagai "pers. (1) atau "Persamaan (1)"

8. Gambar diberi nomor dan keterangan dibawahnya, sedangkan tabel diberi nomor dan keterangan diatasnya. Keduanya sedapat mungkin disatukan dengan file naskah. Bila gambar atau tabel dikirimkan secara terpisah, harap dicantumkan dalam lembar tersendiri dengan kualitas cetakan yang baik.
9. Kepustakaan dicantumkan dengan urutan abjad nama pengarang dan diberi nomor.

ISSN 2088-060X



9 772088 060009