

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT Dirgantara Indonesia (Persero) atau *Indonesian Aerospace* melakukan memproduksi berbagai jenis pesawat terbang yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan maskapai penerbangan, baik itu sipil, operator militer dan kebutuhan misi khusus [1]. PT DI yang berjalan pada industri pesawat terbang tentunya memiliki Visi diantaranya Menjadi Pemimpin Pasar Pesawat Terbang Kelas Menengah Dan Ringan Serta Menjadi Acuan Dari Perusahaan Dirgantara Di Wilayah Asia Pasifik Dengan Mengoptimalkan Kompetensi Industri dan Komersial Terbaik [2]. Berdasarkan visi dari PT DI maka sistem informasi yang ada di perusahaan harus menunjang visi tersebut. Karena dalam lingkungan bisnis global yang dinamis saat ini, perusahaan dituntut untuk dapat menggunakan teknologi informasi untuk menghubungkan banyak orang [3]. Konsep yang cukup terkenal yaitu *Enterprise Resource Planning* (ERP) teknologi ini berfungsi untuk mengkoordinasi dan mengintegrasikan data informasi pada setiap area proses bisnis sehingga menghasilkan pengambilan keputusan yang cepat karena menyediakan analisa dan laporan keuangan yang cepat, laporan penjualan yang on time, laporan produksi dan *inventory* [4]. Oleh karena itu PT DI sendiri menggunakan sistem ERP yang berupa SAP(*System Application and Product In Data Processing*).

Dari proses SAP tersebut dihasilkan *output* yang salah satunya yaitu *work order* yang merupakan dokumen dari sebuah komponen yang akan di produksi di PT DI yang di dalamnya terdapat operasi-operasi yang merupakan tahapan-tahapan pembuatan komponen yang terdapat pada *work order*. tahapan-tahapan pembuatan komponen tersebut di kerjakan di *work center*. Karena banyaknya *work order* maka di butuhkan sebuah sitem untuk mengurutkan operasi-operasi yang di kerjakan di setiap *work center* agar pekerjaan menjadi lebih teratur. Berdasarkan permasalahan tersebut maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul *Aplikasi Untuk*

***Menentukan Urutan Work Order dan Operasi Pada Produksi Komponen Detail Part Menggunakan Metode Entropy dan Metode Promethee(Studi Kasus : PT Dirgantara Indonesia (Persero)).***

Pada penelitian ini dilakukan pengurutan pada pengerjaan operasi-operasi pada work center, diakrenakan urutan kerja atau yang sering disebut routing, perlu dilakukan agar proses pelaksanaan produksi/operasi dapat dilakukan dengan lancar karena tidak ada kebingungan karyawan mengenai urutan kerja [5]. Pengurutan tersebut dilakukan dengan cara di rangkingkan dengan menggunakan metode *promethee*, yang merupakan bagian metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) [6]. Metode ini di gunakan karena dapat memperoleh rangking keseluruhan dari alternatifnya [7]. Sehingga dapat dihasilkan rangking dari keseruruhan operasi di *work center* sedangkan metode *entropy* digunakan untuk menentukan tingkat kepentingan dari kriteria atau pembobotan [8], metode ini mampu menyelidiki keserasian dalam diskriminasi di antara sekumpulan data [9], dengan metode entropy ini digunakan untuk menukur bobot tiap kepentingan awal pada setiap kriteria [10]. Kemudian kedua metode tersebut di implentasikan pada aplikasi berbasis web.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka dapat disimpulkan perumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana memodelkan proses work order dan operasi yang menyertainya berdasarkan urutan jadwal ?
2. Bagaimana mengimplementasikan proses workorder tersebut pada aplikasi berbasis web ?
3. Bagaimana penerapan Metode Entropy dan Metode Promethee Pada aplikasi yang akan dibangun ?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan pembuatan penelitian ini yaitu :

1. Memodelkan proses work order dan operasi yang menyertainya berdasarkan urutan jadwal
2. Mengimplementasikan proses workorder tersebut pada aplikasi berbasis web
3. Penerapan *Metode Entropy* dan *Metode Promethee* Pada aplikasi yang akan dibangun

#### 1.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat di peroleh dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi peneliti, penelitian ini akan menambah wawasan peneliti tentang menentukan urutan pekerjaan, pembobotan terhadap pekerjaan, dan pemberian ranking terhadap pekerjaan.
2. Bagi perusahaan dan pembaca, penelitian ini dapat di jadikan sebagai sumber referensi dan perancangan dalam membuat sistem yang mengurutkan pekerjaan berdasarkan bobot dari pekerjaan tersebut.
3. Bagi kampus Politeknik Pos Indonesia, Laporan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi bagi mahasiswa politeknik pos khususnya prodi D4 teknik informatika yang ingin mengambil topik mengenai implementasi metode entropy dan metode promethee.

### 1.4 Ruang Lingkup

Dalam Penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang telah penulis batasi, yaitu :

1. Penelitian ini mengacu pada data *Plan Start Date* dan *Plan Finish Date* yang terdapat pada operasi yang terdapat pada *work order*.
2. Pada penelitian ini membahas membangun aplikasi atau sistem untuk menentukan urutan pekerjaan *work order* dan operasi pada produksi

komponen detail part di *work center* dengan menggunakan Metode Entropy dan Metode Promethee.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Berisi tentang latarbelakang, identifikasi masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, penelitian sebelumnya dan sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI (STUDI PUSTAKA/LITERATURE)**

Berisi tentang dasar-dasar teori yang digunakan untuk penelitian ini.

## **BAB III ANALISIS ORGANISASI PERUSAHAAN**

Berisi tentang Sejarah Perusahaan, Visi dan Misi Perusahaan, Strategi Perusahaan, Struktur Organisasi dan *Job Description* Perusahaan, dan Deskripsi Ruang Lingkup Interenship (selama interenship berlangsung).

## **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang Diagram alur metodologi penelitian dan tahapan-tahapan diagram alur metodologi penelitian.

## **BAB V ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Berisi tentang analisis sistem, perancangan, dan perancangan antarmuka.

## **BAB VI PENGKAJIAN DAN EVALUASI**

Berisi tentang pengkajian, validasi dan evaluasi data kaitan dengan metodologi penelitian yang di rancang.

## **BAB VII PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan, saran, dan lampiran-lampiran.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Work Order dan Operasi**

*Work Order* merupakan tugas atau pekerjaan bagi pelanggan, yang dapat di jadwalkan atau di tugaskan kepada seseorang. Perintah semacam itu mungkin berasal dari permintaan pelanggan atau di buat secara internal di dalam organisasi. *Work Order* juga dapat berisi atau beberapa hal berikut : Intruksi, Perkiraan Biaya, Formulir, Tanggal dan waktu untuk melaksanakan perintah kerja, Informasi tentang lokasi dan entitas untuk melaksanakan perintah kerja dan orang yang ditugaskan [11]. Sedangkan Operasi adalah kegiatan mengubah bentuk untuk menambah manfaat atau menciptakan manfaat baru dari suatu barang atau jasa [12]. Pada penelitian ini *operasi* terdapat pada *work order* kemudian untuk pengerjaan operasi di kerjakan di *work center*, *work center* adalah tempat pengerjaan operasi-operasi dari *work order*.

#### **2.2 Produksi**

Kegiatan operasi sangat berkaitan dengan produksi, karena operasi produksi merupakan suatu fungsi yang penting bagi pencapaian sasaran atau organisasi [13]. Produksi adalah menciptakan, menghasilkan, dan membuat. Kegiatan produksi tidak akan dapat dilakukan jika tidak ada bahan yang memungkinkan dilakukannya proses produksi. Untuk dapat melakukan produksi memerlukan tenaga manusia, sumber-sumber alam, modal, serta kecakapan. Semua unsur tersebut merupakan faktor-faktor produksi [14]. Pada penelitian ini kegiatan produksi yang di bahas merupakan operasi-operasi yang terdapat pada *work order* kemudian di kerjakan di *work center*

#### **2.3 Metode Entropy**

Metode Entropy menyelidiki dalam diskriminasi diantara sekumpulan data. Kumpulan data nilai alternatif pada suatu kriteria tertentu digambarkan

dalam bentuk *Decision Matrix* (DM). metode entropy cukup *powerful* untuk menghitung bobot suatu kriteria. Selain itu dengan menggunakan metode entropy peneliti bisa memberikan bobot (tingkat kepentingan) awal pada tiap kriteria [15]. Dalam [10], metode entropy merupakan salah satu model *Multi-Criterion Decision Making* (MCDM). Metode ini digunakan sebagai sebuah metode pembobotan Entropy merupakan metode yang dapat menormalisasi nilai-nilai pada setiap kriteria, walaupun memiliki perbedaan satuan, kualitatif maupun kuantitatif, serta perbedaan range nilai. Maka dari itu metode entropy dapat menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria [8] walaupun memiliki perbedaan satuan pada data yang akan di bobotkan.

Langkah-langkah dari metode entropy sebagai berikut [16] :

1. Buat tabel kriteria dengan ketentuan data yang di masukan harus dapat terukur bisa itu data kualitatif maupun kuantitatif.
2. Kemudian normalisasi data tersebut dengan menggunakan rumus berikut :

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij}}, j = 1, \dots, m, i = 1, \dots, n$$

3. Kemudian setelah itu lakukan perhitungan entropy ( $h_i$ ) dengan rumus berikut :

$$h_i = -h_0 \sum_{j=1}^m p_{ij} \cdot \ln p_{ij}, i = 1, \dots, n,$$

4. Dimana  $h_0$  sama dengan  $(\ln m)^{-1}$  dengan  $m$  merupakan banyak baris pada tabel.
5. Kemudian selanjutnya cari nilai  $d_i = 1 - h_i$  setelah itu kemudian nilai bobot dengan rumus berikut :

$$W_i = \frac{d_i}{\sum_{s=1}^n d_i}, i = 1, \dots, n$$

## 2.4 Metode *Promethee*

Metode Promethee adalah suatu teknik *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). Metode ini dikembangkan oleh Brans dan Vincke pada tahun 1985 [17]. *The preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluation II* (PROMETHEE II) dapat menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan multi kriteria [6] yang berarti melakukan penentuan atau pengurutan dalam analisis multi kriteria, metode ini dikenal karena konsepnya yang efisien dan simple, selain itu untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan multi kriteria, metode ini sangat mudah untuk diterapkan daripada metode lainnya. PROMETHEE II dapat memperoleh ranking keseluruhan dari alternatifnya [7].

Adapun langkah-langkah prosedural dalam metode PROMETHEE II adalah sebagai berikut [18] :

1. Melakukan normalisasi matriks keputusan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$R_{ij} = \frac{[X_{ij} - \min (X_{ij})]}{\max(X_{ij}) - \min (X_{ij})}$$

Dimana  $X_{ij}$  adalah ukuran kerja alternatifnya sesuai kinerja  $j$  yang sudah ada. Sedangkan untuk kriteria yang menguntungkan, dapat menggunakan persamaan berikut :

$$R_{ij} = \frac{[\max (X_{ij}) - X_{ij}]}{\max(X_{ij}) - \min (X_{ij})}$$

2. Hitung fungsi preferensi,  $P_j(i,i)$ . dengan ketentuan preferensi yang telah di sederhanakan seperti berikut :

$$P_j(i,i) = 0 \text{ if } R_{ij} \leq R_{i'j}$$

$$P_j(i,i) = (R_{ij} - R_{i'j}) \text{ if } R_{ij} > R_{i'j}$$

3. Hitung fungsi preferensi agregat dengan mempertimbangkan bobot kriteria. Dengan menggunakan rumus berikut.

$$\pi(i, i') = \left[ \sum_{j=1}^m W_j \cdot P_j(i, i') \right] / \sum_{j=1}^m W_j$$

4. Tentukan *Leaving Flow* dan *Entring Flow* , untuk Aliran positif (*Leaving Flow*) untuk menggunakan rumus berikut

$$\varphi^+ = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i'}^n \pi(i, i') \right] \quad (i \neq i')$$

Sedangkan untuk aliran negatif (*Entring Flow*) menggunakan rumus berikut :

$$\varphi^- = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i'}^n \pi(i', i) \right] \quad (i \neq i')$$

Dimana n merupakan jumlah dari alternatif.

5. Hitung Arus *outranking* bersih untuk setiap alternatif.

$$\varphi(i) = \varphi^+ - \varphi^-$$

6. Menentukan Rangking semua alternatif yang di pertimbangkan tergantung pada nilai  $\varphi(i)$ . Nilai yang lebih tinggi semakin bagus alternatifnya maka dari itu alternatif terbaik adalah nilai  $\varphi(i)$  tertinggi.

## 2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) dalam [19] merupakan aplikasi interaktif berbasis komputer yang mengkombinasikan data dan model matematis untuk membantu peroses pengambilan keputusan dalam menangani masalah. Sistem Pendukung keputusan pada [20] umumnya dikenal sebagai cabang aplikasi sistem informasi. Mengacu pada beberapa oenelitian. Sistem informasi yang memiliki kemampuan tinggi dalam pengambilan keputusan, sistem ini memiliki aksensibilitas data yang akurat dan waktu yang berjalan efisien. Tujuan pengambilan keputusan adalah untuk menemukan solusi terbaik dari kelompok, opsi alternatif, atau untuk secara kohesif memberi peringkat [21].



## 2.6 Aplikasi Berbasis Web

### 2.6.1 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman server-side yang didesain untuk pengembangan web [22]. PHP juga menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. PHP merupakan bahasa bahasa berbentuk *script* yang di tempatkan di dalam server baru kemudian di proses. Hasil pemrosesan dikirim kepada *web browser client* [23].

### 2.6.2 *Framework*

*Framework* adalah kumpulan *library* yang di atur dalam desain arsitektural untuk memberikan kecepatan, akurasi, kenyamanan dan konsistensi dalam pengembangan aplikasi [24]. Salah satu framework untuk PHP adalah *codeigniter*, yang merupakan framework yang fleksibel untuk pengembang [25] serta terdapat banyak *library* di *github* untuk *framework* tersebut.

### 2.6.3 *Bootstrap*

*Bootstrap* adalah *framework* mobile-firs yang paling populer dalam desain web [26]. *bootstrap* juga di buat khusus untuk bagian pengembangan front-end website yang merupakan salah satu *framework* HTML, CSS dan javascript yang paling populer untuk mengembangkan sebuah website yang responsive [27].

### 2.6.4 UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) memiliki sintaks dan sematic. Ketika membuat model menggunakan UML ada aturan-aturan yang harus di ikuti. Bagaimana elemen pada model-model yang di buat berhubungan satu dengan yang lainnya harus mengikuti standar yang ada [28]. UML Juga diadopsi dalam banyak karya sebagai bahasa spesifikasi untuk di tanamkan pada sistem. Salah satu keuntungan menggunakan UML berasal dari berbagai

diagram yang dapat memodelkan banyak struktur dan aspek perilaku sistem [29].

### **2.6.5 Database**

*Database* merupakan rumah atau tempat berkumpulnya tabel-tabel yang berisikan data. Pada saat sistem memproses penyajian informasi, *database* berperan aktif memberikan data yang di butuhkan *user* [30]. Sebagai contoh *database* juga bisa berisi tabel informasi pembaca, informasi buku, catatan peminjam, tabel kesamaan pembaca, buku kesamaan dan sebagainya [31].

### **2.6.6 MariaDB**

*MariaDB* adalah DBMS yang bersifat open source dan di kembangkan oleh pengembang yang sama dari MySQL. MySQL sendiri merupakan DBMS yang sudah sangat populer di gunakan dan saat ini telah di akui sisi oleh perusahaan Oracle [32]. *MariaDB* adalah salah satu jenis sistem *Database* yang konsisten [33].

## **2.7 Studi Literatur**

### **2.7.1 State Of The Art**

Penelitian sebelumnya berfungsi untuk memperkaya pembahasan penelitian serta membedakan dengan penelitian yang sedang di lakukan. Penerapan metode promethee dan entropy banyak di lakukan pada penelitian seperti pada SPK atau perangkingan, adapun penelitian yang menggunakan metode tersebut sebagai berikut:

1. *Penerapan Metode Promethee Dengan Entropy Dalam Pengambilan Keputusan Untuk Menentukan Siswa Berprestasi* yang dilakukan oleh Abdul Hamid Majdi dilakukan untuk merangking 10 peringkat siswa berprestasi [34].
2. *Usulan Penentuan Prioritas Supplier Bahan Baku Plate Steel Dengan Metode Promethee Di PT Dirgantara Indonesia (PERSERO)* yang di

lakukan oleh Felli Saputra dkk, dimana metode tersebut di terapkan dalam penentuan *supplier* untuk PT DI. Dengan pilihan tiga alternatif *supplier* X Y Z dimana *supplier* X menjadi *supplier* utama [15].

3. *Penerapan Metode Entropy dan Metode Promethee Dalam Merangking Kualitas Getah Karet*, yang dilakukan Anggi Syahadat Harahap dkk, membahas tentang pemilihan getah karet di PTPN Medan III dengan lima kali pengujian menggunakan data 5 periode dan menghasilkan peringkat yang konsisten [10].
4. *Implementasi Promethee Sebagai Usulai Pemilihan Jasa Kontraktor* yang dilakukan oleh Harliana membahas tentang penentuan jasa kontraktor untuk jalan dengan alternatif, empat perusahaan dengan hasil perusahaan pertama yang menjadi prioritas [35].
5. *Promethee: As a Supporting Decision of Selection of Poor Rice Receivers* yang dilakukan oleh A B Maulachela dkk untuk menentukan pemberian beras bersubsidi dan hasilnya dapat merangking yang berhak menerima beras bersubsidi [36].
6. *Multi-criteria decision analysis for sub-watersheds ranking via the PROMETHEE method* yang dilakukan oleh Tijana Vulević dan Nada Dragovic, untuk pemilihan Daerah Arilan Sungai (DAS) yang rawan [37].
7. *Optimum selection of novel developed implant material using hybrid entropy-PROMETHEE approach*, dilakukan oleh A Aherwar pada penelitian tersebut membahas tentang pemilihan bahan implan untuk kepala femoralis. Kepala femoralis adalah bagian tertinggi dari tulang paha [38].

Metode promethee juga dapat dikombinasikan dengan metode *Electre* seperti yang dilakukan oleh Jelena Markovic Brankovic dkk yang di implementasikan pada pemilihan saluran air yang berdampak pada masyarakat, dengan judul penelitian *Comparative Study of Hydraulic Structures Alternatives Using Promethee II Complete Ranking Method* dengan hasil terpilihnya saluran air yang harus di tindak [39]. Selain *Electre*

metode Promethee juga dapat dipadukan dengan *Fuzzy Entropy Methods* dalam pembobotannya yang dilakukan oleh Desmond Eseoghene Ighravwe dkk yang di implemen tasikan dalam penentuan jenis perawatan berkelanjutan pada pabrik semen dengan judul penelitian *A Multi-hierarchical Framework For Ranking Maintenance Sustainability Strategies Using PROMETHEE and Fuzzy Entropy Methods* [40]. Penerapan metode ini juga digunakan untuk dibandingkan dengan metode lainnya seperti *webometric* yang dilakukan oleh Handaru Jati, di terapkan untuk merangking situs web 27 universitas di indonesia, dengan judul penelitian *A New Approach of Indonesian University Webometrics Ranking Using Entropy and PROMETHEE II* [41]. Hal yang mirip juga dilakukan oleh Maryam Ostovare dan Mohammad Reza Shahraki dalam mengevaluasi status layanan situs web dan layanan yang di sertakan oleh hotel bintang lima, dengan judul penelitian *Evaluation of hotel websites using the multicriteria analysis of PROMETHEE and GAIA: Evidence from the five-star hotels of Mashhad* [42].

Implementasi logika fuzzy juga dapat dilakukan pada metode promethee seperti yang di lakukan Muhammet Gul dkk yang digunakan untuk pemilihan material bahan untuk panel instrumen otomotif, dengan judul penelitian *A fuzzy logic based PROMETHEE method for material selection problems* [43].

Metode *entropy* juga digunakan untuk membobotkan kriteria evaluasi komperhensif unit pembangkit listrik tenaga batubara yang di teliti oleh Dianfa Wu dengan judul *Comprehensive Evaluation of Coal-Fired Power Units Using Grey Relational Analysis and a Hybrid Entropy-Based Weighting Method* [44]. Metode entropy juga di padukan dengan metode *topsis* untuk mengevaluasi hasil operasi perusahaan jaringan listrik yang di teliti oleh Shanshan Wu dan Xuanqi Liang dengan judul *Application of TOPSIS Method Based on Entropy Weight in Economic Activity Analysis of Power Grid Companies* [45].

### 2.7.2 Positioning Peneliti

Adapun yang dilakukan peneliti pada penelitian ini yaitu menentukan urutan pekerjaan. Pekerjaan yang dimaksud peneliti yaitu *work order* dan operasi pada produksi *detail part* di PT DI. Kumpulan pekerjaan tersebut wajib diketahui urutan pengerjaannya karena sangat berpengaruh pada proses penggabungan komponen. Maka dari itu peneliti melakukan pengurutan pekerjaan dengan cara merangkingkan *work order* dan operasi yang ada pada *work center* dengan menggunakan metode entropy dan promethee.

Adapun parameter yang diambil peneliti yaitu tingkat urgensi yang diambil dari waktu pengiriman pesanan barang, *plan start date* yang merupakan waktu di mulainya produksi, selain itu ada *quantity* dari *work order*, standar time dan setup time dari proses produksi, yang mana data berdasarkan parameter tersebut di proses dengan menggunakan metode entropy untuk menentukan bobot dari setiap kriteria dan dilanjutkan dengan metode promethee untuk menentukan perangkingan dari setiap alternatif.

## **BAB III**

### **ANALISIS ORGANISASI PERUSAHAAN**

#### **3.1 Sejarah Perusahaan**

Aktivitas kedirgantaraan di Indonesia dimulai tahun 1946 dengan dibentuknya biro rencana dan konstruksi pesawat di lingkungan tentara republik Indonesia Angkatan udara di Madiun, yang kemudian dipusatkan di Andir, Bandung. Tahun 1953, kegiatan tersebut mendapat wadah baru dengan nama Seksi Percobaan yang pada tahun 1957 berubah menjadi Sub Depot Penyelidikan, Percobaan dan Pembuatan Pesawat Terbang. Tahun 1960, Sub depot ini digantikan menjadi Lembaga Persiapan Industri Penerbangan (LAPIP) yang kemudian berubah menjadi Komando Pelaksanaan Industri Pesawat Terbang (KOPELAPIP) yang pada tahun 1966 digabung dengan PN Industri Pesawat Terbang Berdikari menjadi Lembaga Industri Penerbangan Nurtanio (LIPNUR).

Pada tahun 1975, PT Pertamina membentuk Divisi Advanced Technology dan Teknologi Penerbangan (ATTP) yang bertujuan menyiapkan infrastruktur bagi industri kedirgantaraan di Indonesia. Berdasarkan Akta Notaris No. 15, tanggal 24 April 1976, didirikan PT Industri Pesawat Terbang Nurtanio, dipimpin oleh Prof. Dr. Ing. B.J. Habibie. Perusahaan ini merupakan penggabungan antara LIPNUR dan ATTP. Kemudian pada bulan April 1986 melalui Keputusan Presiden (KEPRES) NO. 15/1986 dan Rapat Umum Pemegang Saham Perusahaan, nama perusahaan diganti menjadi PT Industri Pesawat Terbang Nusantara (IPTN) dan tanggal 24 Agustus 2000, nama perusahaan secara resmi diubah oleh Presiden Republik Indonesia saat itu menjadi PT Dirgantara Indonesia (PTDI).

Pada tahun 1998, berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1998 tentang Penyetaraan Modal Negara Republik Indonesia Untuk Pendirian Perusahaan Perseroan (Persero) Di bidang Industri, saham negara pada PT IPTN (Persero) dialihkan menjadi penyertaan pada PT Bahana

Pakarya Industri Strategis (Persero) (PT BPIS), dengan demikian status PT IPTN berubah menjadi anak perusahaan PT BPIS.

Kemudian pada tahun 2002, berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 52 Tahun 2002 tentang penyertaan Modal Saham PT Dirgantara Indonesia, PT PAL Indonesia, PT Pindad, PT Dahana, PT Krakatau Steel, PT Barata Indonesia, PT Boma Bisma Indra, PT Industri Kereta Api, PT Industri Telekomunikasi Indonesia Dan PT LEN Industri dan Pembubaran Perusahaan Perseroan (Persero) PT Bahana Prakarya Industri Strategis, PT DI Berubah menjadi badan hukum Persero.

### 3.2 Visi dan Misi Perusahaan



*Gambar 3.1 Logo Perusahaan*

Visi PT DI adalah Menjadi pemimpin pesawat terbang kelas menengah dan ringan serta menjadi acuan dari perusahaan dirgantara di wilayah Asia Pasifik dengan mengoptimalkan kompetensi industri dan komersial terbaik.

Misi PT DI adalah sebagai berikut :

1. Sebagai Pusat Kopetensi dalam industri kedirgantaraan dan misi militer serta untuk aplikasi non-aerospace yang relevan.
2. Sebagai pemain kunci di industri global yang memiliki aliansi strategis dengan industri kedirgantaraan kelas dunia lainnya.
3. Memberikan produk dan jasa yang kompetitif dalam hal kualitas dan biaya.

Tujuan PT Dirgantara Adalah Sebagai berikut :

1. Melakukan usaha di bidang kedirgantaraan dan pertahanan-keamanan, yaitu pesawat terbang propeler kelas menengah dan ringan, helikopter, komponen pesawat terbang/ *aerostruktur*, di dalam maupun di luar negeri.
2. Optimasi pemanfaatan sumber daya Perseroan untuk menghasilkan barang dan/atau jasa yang bermutu tinggi dan berdaya saing kuat.
3. Meraih keuntungan guna meningkatkan nilai Perseroan dengan menerapkan prinsip-prinsip Perseroan terbatas.

### **3.3 Strategi Perusahaan**

Secara keseluruhan strategi perusahaan tahun 2018-2022 terbagi menjadi beberapa poin sebagai berikut :

1. Membangun *brand* produk, mengambil peluang di pasar domestik dan internasional, menawarkan dukungan dan layanan *end-to-end*.
2. Mempertahankan produk untuk memenuhi ceruk pasar, fokus Renstra TNI, dan permintaan internasional, melakukan optimasi produk, memperkuat jasa dukungan pelanggan/ *after sales services*.
3. Melakukan studi kelayakan N245 dan mempersiapkan untuk pengembangan produk.
4. Memperkuat kemampuan produksi, mulai menyediakan jasa perawatan, optimasi penjualan domestik dan mulai masuk pasar internasional.
5. Menyediakan akses pasar bagi OEM pesawat terbang lain; menjadi *delivery* dan *service center*, selaras dengan Indonesian Service Hub.
6. Memperkuat kapabilitas dan meningkatkan penjualan; menelusuri peluang untuk memperpanjang value chain.
7. Pemutakhiran teknologi untuk meraih volume bisnis yang lebih besar, menjadi *preferred metal supplier*.
8. Memanfaatkan kemampuan untuk mendukung program pertahanan nasional (KFX/IFX, Sistem Senjata, Roket, Torpedo)
9. Memanfaatkan kemampuan untuk mulai berbisnis UAV.



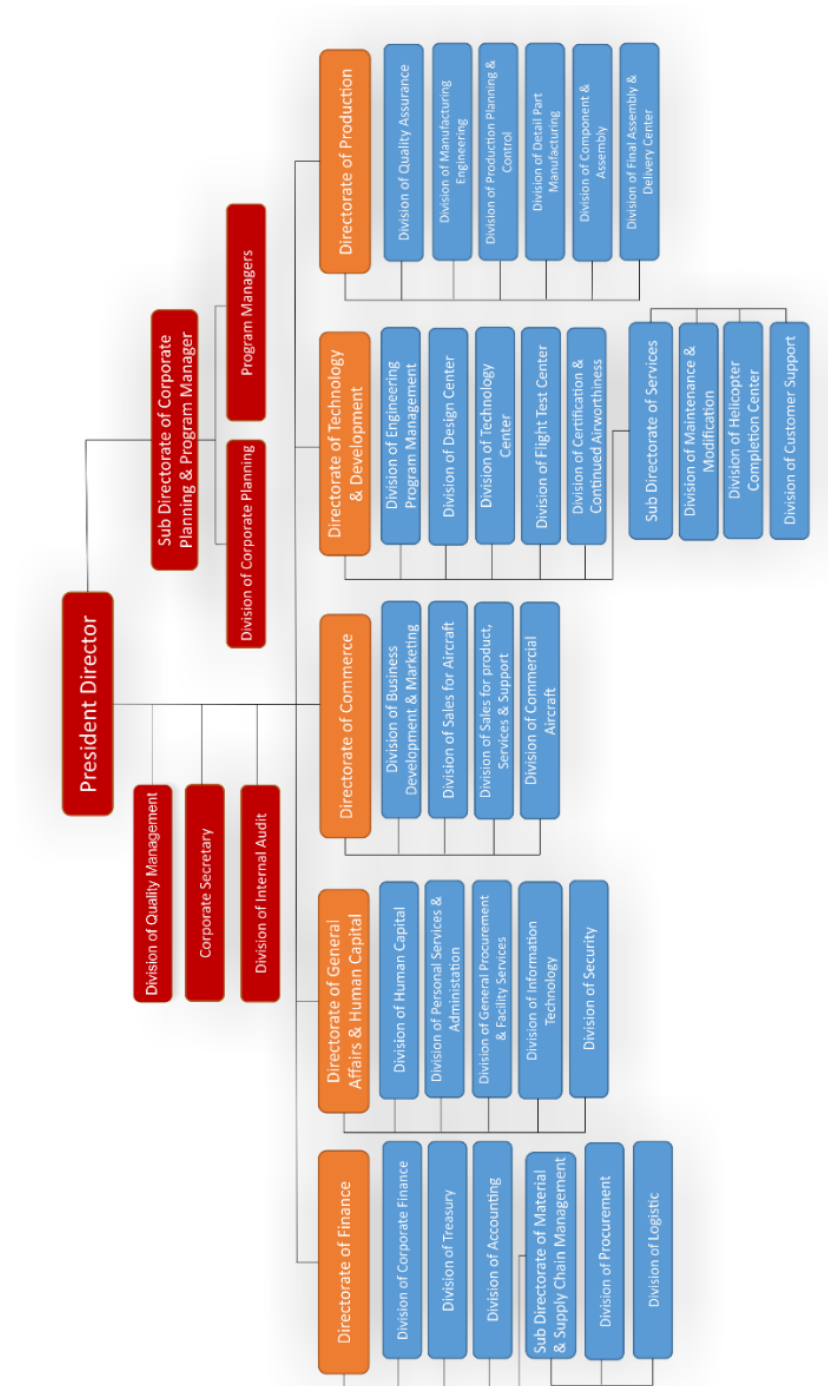
10. Serulur lini bisnis : meningkatkan kemampuan teknis dan operasi untuk memenuhi on-time delivery, membangun product standards, dan lain-lain.
11. Optimasi rantai pasok dan meningkatkan efisiensi material.

Adapun untuk strategi bisnis perusahaan tahun 2018-2022

Tabel 3.1 Strategi bisnis Perusahaan Tahun 2018-2022

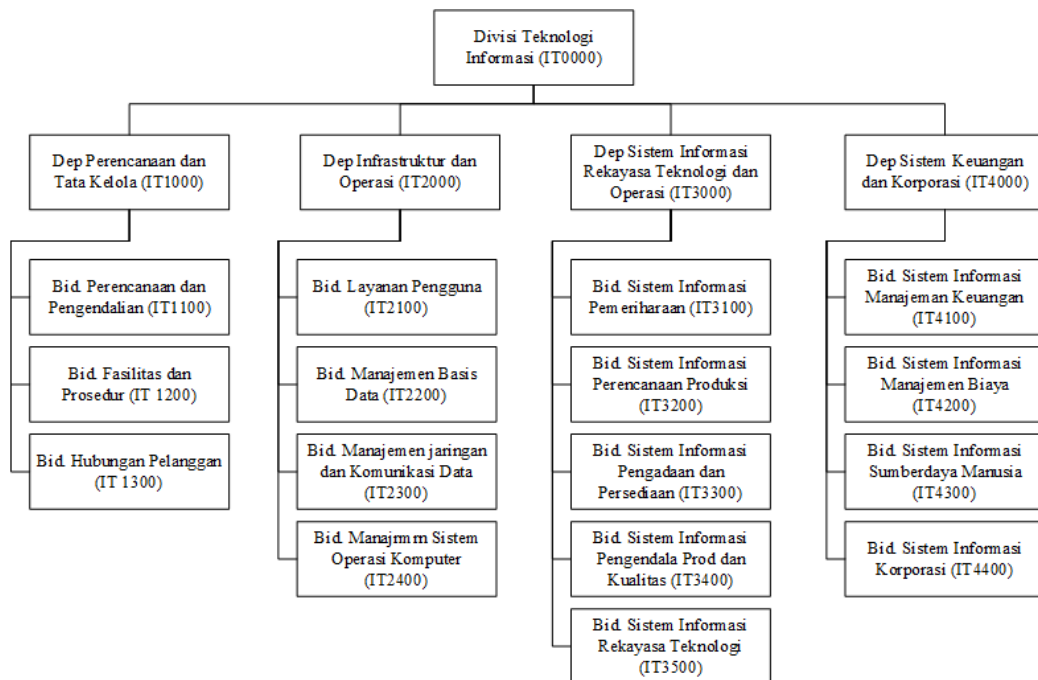
	Hasil Penilaian Secara Keseluruhan
Aircraft Sales	<p><i>Niche Player</i></p> <p><i>Di segemn pesawat terbang tertentu</i></p> <p>Dengan melayani celuk pasar segmen di tertentu, perusahaan dapat lebih fokus dalam mengembangkan produk dan jasa.</p>
Aircraft Service	<p><i>Niche Player</i></p> <p><i>Untuk tipe aircraft tertentu</i></p> <p>Dengan fokus pada tipe <i>aircraft</i> tertentu perusahaan dapat memaksimalkan upaya yang di lakukan (sertifikasi, peralatan, fasilitas, dll) dan meningkatkan volume bisnis</p>
Aerostructure	<p><i>Scale Player</i></p> <p><i>Untuk airframe pesawat terbang dan helikopter</i></p> <p>Potensi pertumbuhan dari skala ekonomi, sesuai besarnya investari.</p>
Technology and Depelopment	<p><i>Niche Player</i></p> <p><i>Untuk produk-produk tertentu yang sesuai denngan kemampuan internal perusaan.</i></p>

### 3.4 Struktur Organisasi dan *Job Description* Perusahaan



Gambar 3.2 Struktur Organisasi PT Dirgantara Indonesia

Adapun divisi tempat penulis melaksanakan program interenship 1 yaitu pada divisi teknologi informasi, berikut merupakan struktur organisasinya :



*Gambar 3.3 Struktur Organisasi Divisi Teknologi PT Dirgantara Indonesia*

Berikut merupakan *Job Description* pada divisi teknologi informasi

1 Kepala Divisi Teknologi Informasi :

merencanakan, membangun dan melaksanakan rencana strategis teknologi informasi yang selaras dengan visi dan misi PT Dirgantara Indonesia (Persero) tentang Teknologi Informasi (IT) dengan menyediakan sistem informasi, tenaga profesional dan layanan teknologi informasi yang inovatif, efisien dan efektif untuk menunjang bisnis dan meningkatkan daya saing perusahaan.

Sebagai Fungsi Central bidang IT yang mengelola, mengkoordinir dan menentukan seluruh arah kebijakan IT untuk PT. Dirgantara Indonesia (Persero) agar Tata Kelola IT terkoordinasi dengan baik dan selaras dengan proses bisnis.

2 Manager Perencanaan dan Tata Kelola

Merencanakan, memonitor dan mengendalikan pelaksanaan rencana kerja agar produk dan layanan teknologi informasi yang dihasilkan sejalan dengan rencana induk perusahaan serta memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, dikerjakan dengan biaya yang efisien dan diselesaikan sesuai dengan jadwal yang disepakati.

Merencanakan pengembangan dan pengelolaan sumber daya manusia di bidang Teknologi Informasi yang memenuhi standar kualitas yang ditetapkan Perusahaan

### 3 Manager Infrastruktur dan Operasi Komputer

Merencanakan dan mengelola infrastruktur teknologi informasi serta menjamin ketersediaan, kehandalan dan keamanan sistem yang meliputi pengoperasian sistem, jaringan komunikasi data, data backup & recovery, pemeliharaan infrastruktur, help desk dan tugas-tugas sistem administrator lainnya.

### 4 Manager Enjiniring dan Operasi

Merencanakan, mengembangkan dan memelihara Sistem informasi di area Engineering dan Produksi, baik aplikasi yang dikembangkan sendiri maupun paket aplikasi lainnya yang digunakan untuk mendukung, meningkatkan produktifitas dan efisiensi perusahaan.

mengkoordinasi evaluasi teknologi informasi untuk area Engineering dan Produksi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak untuk dapat digunakan dalam mendukung, meningkatkan produktifitas dan efisiensi perusahaan.

Mengkoordinasi dukungan terhadap implementasi sistem aplikasi di area Engineering dan Produksi agar implementasi berjalan secara efisien dan efektif.

### 5 Kepala Departemen Sistem Keuangan dan Korporasi

Merencanakan, mengembangkan dan memelihara Sistem Keuangan dan Korporasi, baik aplikasi yang dikembangkan sendiri maupun paket aplikasi lainnya yang digunakan untuk mendukung, meningkatkan produktifitas dan efisiensi perusahaan.

mengkoordinasi evaluasi teknologi sistem Keuangan dan Korporasi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak untuk dapat digunakan dalam mendukung, meningkatkan produktifitas dan efisiensi perusahaan.

Mengkoordinasi dukungan terhadap implementasi sistem aplikasi Keuangan dan Korporasi agar implementasi berjalan secara efisien dan efektif.

### **3.5 Deskripsi dan Ruanglingkup Interenship**

Pada pelaksanaan Interenship 1 ini peneliti melakukan kegiatan analisis pada kegiatan *Work Order* dan Operasi yang di kerjakan di *Work Center*. Kegiatan tersebut dianalisis mengenai urutan pengerjaan. Pada kegiatan tersebut ditemukan permasalahan tidak berurutnya pengerjaan *work order* dan operasi. Maka dari itu peneliti menawarkan aplikasi berupa sistem pendukung keputusan untuk menentukan urutan pengerjaan *work order* dan operasi tersebut.

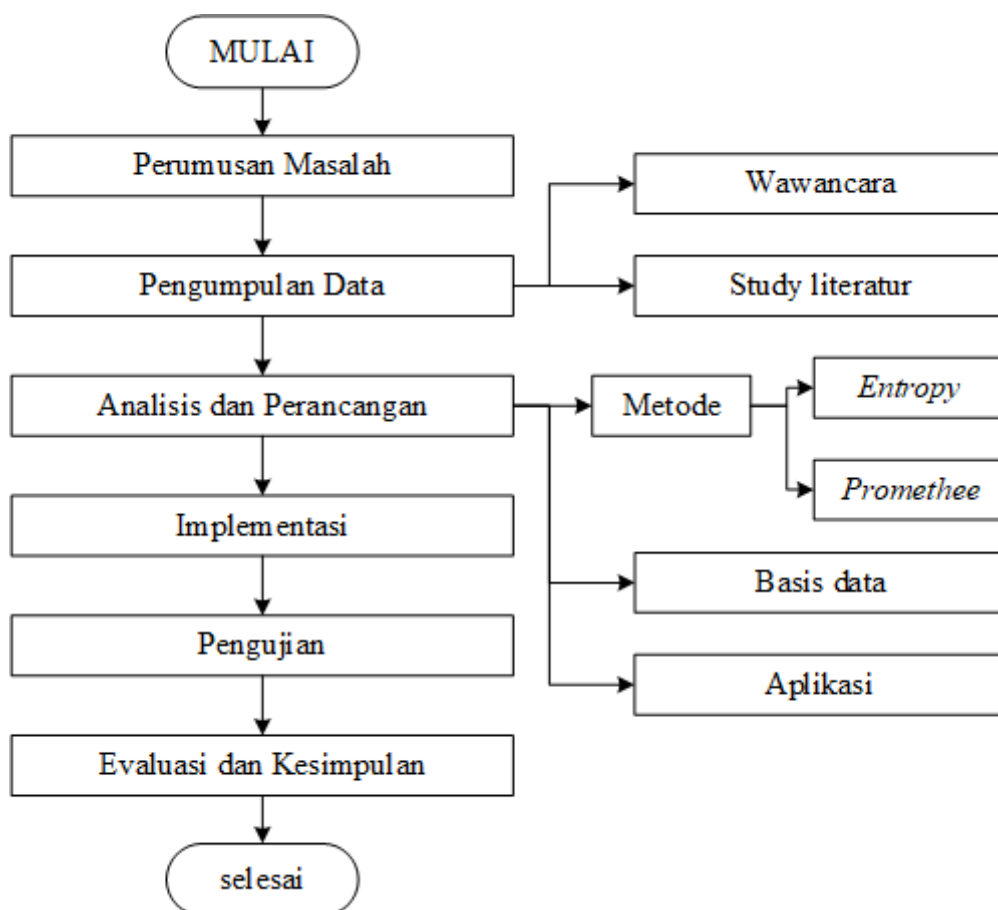
Aplikasi tersebut memiliki beberapa kriteria yang menyertai *work order* dan operasi. Dimana kriteria tersebut merupakan waktu di mulainya pengerjaan *work order* dan Operasi selain, ada juga kriteria yang lain yaitu setandar waktu pengerjaan dan *setup time* yang terdapat pada *work oerder*, setelah menentukan kriteria peneliti melakukan pembobotan menggunakan metode entropy untuk setiap kriteria kemudian dilakukan perangkingan dengan metode *promethee* hasil dengan *rangking* tertinggi harus di kerjakan terlebih dahulu.

## BAB IV

### METODELOGI PENELITIAN

#### 4.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini di bagi kedalam beberapa tahap agar peroses yang dilakukan lebih terarah. Secara umum langkah-langkah penelitian yang di lakukan untuk membuat urutan pengerjaan work order dan operasi di PT DI adalah sebagai berikut :



*Gambar 4.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian*

## 4.2 Tahapan – Tahapan Diagram Alur Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan diagram alur metodologi penelitian yang digunakan peneliti adalah sebagai berikut :

### 4.2.1 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan apa yang akan dibahas mengenai permasalahan-permasalahan yang ada pada PT DI yaitu pada proses *work order* dan bagaimana cara penyelesaiannya. Pada proses *work order* sering terjadi pengerjaan pekerjaan secara tidak berurutan atau tidak sesuai dengan jadwal kerja. Hal ini mengakibatkan tidak efektifnya pekerjaan yang dilakukan sehingga berakibat terjadinya keterlambatan dalam pekerjaan.

### 4.2.2 Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang akurat maka peneliti melakukan pengumpulan data yang di peroleh dari berbagai sumber. Adapun sumber yang di gunakan oleh prnrliti pada penelitian ini ada dua macan yaitu data primer dan data sekunder.

#### a. Data Primer

Data primer merupakan data yang di peroleh dari sumber aslinya [46]. Atau data yang di peroleh oleh peneliti secara langsung dari sumbernya. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah data wawancara.

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara atau tatap muka secara langsung [46]. Tujuan dari wawancara adalah untuk mendapat informasi dari narasumber yang terpercaya.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang di peroleh secara tidak langsung terkait dengan isi penelitian. Adapun data sekunder yang di

peroleh berupa jurnal yang di peroleh dari beberapa penelitian terdahulu guna mendukung penelitian serta literatur berupa beberapa referensi dari beberapa buku dalam mendukung penelitian [46].

#### 4.2.3 Analisis dan Perancangan

Analisis merupakan proses pemecahan masalah dari yang kompleks menjadi sub-sub bagian terkecilnya. Adapun analisis yang di lakukan pada penelitian ini yaitu analisis sistem yang sedang berjalan dan analisis sistem yang akan di bangun sedangkan perancangan merupakan kegiatan perencanaan atau penggambaran pembuatan seketsa dari sebuah sistem informasi. Adapun tahapan-tahapan dalam analisis dan perancangan sebagai berikut :

##### 4.2.3.1 Metode

Metode merupakan suatu cara untuk memecahkan permasalahan dengan tujuan tertentu. Pada penelitian ini di gunakan dua metode yaitu metode *entropy* dan metode *promethee*. Kedua metode tersebut di kombinasikan untuk menentukan urutan pengerjaan *work order* dan operasi pada *work center*. Adapun kegunaan dari kedua metode tersebut adalah sebagai berikut :

1. Metode *entropy* di gunakan untuk memberikan nilai bobot pada setiap kriteria. dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Buat tabel kriteria dengan ketentuan data yang di masukan harus dapat terukur bisa itu data kualitatif maupun kuantitatif. contoh :

Tabel 4.1 Contoh Tabel Kriteria

	Kriteria 1	Kriteria 2
Alternatif 1	20	5
Alternatif 1	21	1



- b. Kemudian normalisasi data tersebut dengan menggunakan rumus berikut :

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij}}, j = 1, \dots, m, i = 1, \dots, n$$

*Rumus 4.1 normalisasi tabel untuk entropy*

Dimana  $P_{ij}$  Adalah nilai hasil normalisasi untuk setiap kolom atau hanya untuk satu kolom pada tabel.  $X_{ij}$  Merupakan Nilai untuk setiap kolom dan  $\sum_{j=1}^m X_{ij}$  adalah nilai total satu baris korom kriteria. Sehingga  $P_{ij}$  dapat di hasilkan dari hasil pembagian nilai satu kolom kriteria dibagi dengan nilai total kolom keriteria tersebut.

- c. Kemudian setelah itu lakukan perhitungan entropy ( $h_i$ ) dengan rumus berikut :

$$h_i = -h_0 \sum_{j=1}^m P_{ij} \cdot \ln P_{ij}, i = 1, \dots, n,$$

*Rumus 4.2 Perhitungan Entropy*

Dimana  $h_0$  sama dengan  $(\ln m)^{-1}$  dengan  $m$  merupakan banyak baris pada tabel. Setelah nilai  $h_0$  ditemukan. Cari hasil perkalian antara hasil normalisasi ( $P_{ij}$ ) dengan  $\ln P_{ij}$ .  $\ln$  Merupakan logaritma alami yang dilakukan pada semua kolom tabel yang telah di normalisasi. Setelah itu cari nilai total untuk setiap baris kemudian nilai total setiap baris tersebut dikalikan dengan hasil  $h_0$  maka entropy telah ditemukan untuk masing masing kriteria

- d. Kemudian selanjutnya cari nilai  $d_i = 1 - h_i$  setelah itu kemudian nilai bobot dengan rumus berikut :

$$W_i = \frac{d_i}{\sum_{s=1}^n d_i}, i = 1, \dots, n$$

*Rumus 4.3 Nilai Bobot Entropy*

Dimana  $W_i$  merupakan nilai bobot akhir untuk mencari nilai bobot cari nilai  $d_i$  yang merupakan hasil pengurangan antara 1 (satu) dengan  $h_i$  dari setiap kolom setelah nilai  $d_i$  dari setiap kolom ditemukan cari nilai totalnya dengan cara menambahkan semua nilai  $d_i$  dari setiap kolom tersebut kemudian cari nilai bobot dengan membagikan  $d_i$  dengan dengan nilai total  $d_i$  ( $\sum d_i$ ).

Setelah nilai bobot entropy di dapatkan lanjutkan ke metode *promethee*

2. Metode *promethee* di gunakan untuk menentukan peringkat pekerjaan yang harus di kerjakan terlebih dahulu pada work center. Adapun langkah langkah pengerjaan *promethee* sebagai berikut :
  - a. Melakukan normalisasi matriks keputusan dengan ketentuan *cost* dan *benefit* menggunakan persamaan berikut

$$R_{ij} = \frac{[X_{ij} - \min (X_{ij})]}{\max(X_{ij}) - \min (X_{ij})}$$

*Rumus 4.4 Normalisasi Matrix (cost)*

Dimana  $X_{ij}$  merupakan nilai dari masing masing baris dan  $\min (X_{ij})$  merupakan nilai minimum dari satu baris data *criteria* sedangkan  $\max(X_{ij})$  merupakan nilai maximum dari satu baris data *criteria* kemudian  $R_{ij}$  sendiri merupakan nilai untuk satu kolom pada satu baris *criteria* kemudian untuk menghitung *criteria* yang bersifata *cost* dapat menggunakan persamaan pada Rumus 4.4 sedangkan untuk *criteria* yang bersifata *benefit* dapat menggunakan persamaan pada Rumus 4.5.

$$R_{ij} = \frac{[\max (X_{ij}) - X_{ij}]}{\max(X_{ij}) - \min (X_{ij})}$$

*Rumus 4.5 Normalisasi Matrix (Benefit)*

- b. Hitung fungsi preferensi,  $P_j(i, i)$ , dengan ketentuan preferensi yang telah di sederhanakan seperti berikut :

$$P_j(i, i) = 0 \text{ if } R_{ij} \leq R_{i'j}$$

$$P_j(i, i) = (R_{ij} - R_{i'j}) \text{ if } R_{ij} > R_{i'j}$$

*Rumus 4.6 Preferensi*

Nilai preferensi  $P_j(i, i)$  sama dengan nol (0) jika nilai pada alternatif 1 di kurangi alternatif 2 dan seterusnya memiliki nilai nol (0) atau bernilai minus kemudian nilai preferensi  $P_j(i, i)$  nilainya samadengan nilai hasil pengurangan alternatif 1 dan Alternatif 2 dan seterusnya jika hasil pengurangan bernilai lebih besar dari nol (0) atau memiliki nilai positif.

- c. Hitung fungsi preferensi agregat dengan mempertimbangkan bobot kriteria. Dengan menggunakan rumus berikut.

$$\pi(i, i') = \left[ \sum_{j=1}^m W_j \cdot P_j(i, i') \right] / \sum_{j=1}^m W_j$$

*Rumus 4.7*

Dimana  $\pi(i, i')$  merupakan dimana  $P_j(i, i')$  dikali dengan bobot masing masing *criteria* yang di hasilkan dari perhitungan *entropy* kemudian dibagi dengan nilai total dari bobot tersebut

- d. Tentukan *Leaving Flow* dan *Entring Flow* , sebelum masuk ke perhitungan buat dulu matrix berpasangan yang dihasilkan dari nilai total setiap *criteria* pada perhitungan preferensi agregat kemudian untuk Aliran positif (*Leaving Flow*) untuk menggunakan rumus berikut

$$\varphi^+ = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i'}^n \pi(i, i') \right] \quad (i \neq i')$$

*Rumus 4.8*

Nilai  $n$  pada rumus tersebut merupakan banyaknya baris alternatif pada tabel matrix sedangkan untuk nilai total  $\sum_{i'}^n \pi(i, i')$  didapatkan dari

menjumlahkan nilai secara horizontal pada tabel matrix untuk setiap alternatif

Sedangkan untuk aliran negatif (*Entring Flow*) menggunakan rumus :

$$\varphi^{-} = \frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i'}^n \pi(i', i) \right] \quad (i \neq i')$$

*Rumus 4.9*

Dimana n merupakan jumlah baris dari alternatif pada tabel matrix sedangkan untuk nilai total  $\sum_{i'}^n \pi(i, i')$  didapatkan dari menjumlahkan nilai secara vertikal pada tabel matrix untuk setiap alternatif

- e. Hitung Arus *outranking* bersih untuk setiap alternatif.

$$\varphi(i) = \varphi^{+} - \varphi^{-}$$

*Rumus 4.10*

Menentukan Rangking semua alternatif yang di pertimbangkan tergantung pada nilai  $\varphi(i)$ . Nilai yang lebih tinggi semakin bagus alternatifnya maka dari itu alternatif terbaik adalah nilai  $\varphi(i)$  tertinggi lalu nilai ini di dapatkan dari hasil pengurangan *Leaving Flow* dan *Entring Flow*

#### 4.2.3.2 Basisdata

Basisdata merupakan tempat data pada sistem di simpan. Pada metodologi penelitian ini dilakukan perancangan basisdata yang bertujuan untuk menentukan tabel-tebel untuk menyimpan data dan jenis tipe data yang di gunakan pada basisdata sehingga memudahkan dalam pengolahan informasi pada sistem.

#### 4.2.3.3 Aplikasi

Perancangan Sistem atau Aplikasi, biasanya di lakukan dengan cara membuat diagram flowmap atau flowchart sistem yang akan di bangun, kemudian dilengkapi dengan diagram UML seperti class diagram, sequence diagram, activity diagram dan lain lain. Serta desain user interface yang akan di gunakan pada sistem.

#### 4.2.4 Implementasi

Implementasi merupakan pelaksanaan dari analisis dan perencanaan, pada penelitian ini implementasi merupakan pelaksanaan pembuatan sistem yang di mulai dari perancangan database, membuat fungsi-fungsi berbasis PHP dengan cara coding dan membuat *user interface* yang mengkombinasikan bahasa pemrograman PHP, CSS, dan *Java Script*.

#### 4.2.5 Pengujian

Pengujian merupakan kegiatan menguji fungsi-fungsi dari sistem yang telah di buat apakah telah sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Kegiatan pengujian ini biasanya dilakukan dengan menggunakan menggunakan cara *black box testing*, merupakan salah satu cara pengujian untuk sistem. Sistem di uji dengan cara menginputkan data atau aksi pada setiap fungsi sistem dan di lihat hasil outputnya, cara ini tidak memperdulikan proses yang terdapat dalam sistem.

#### 4.2.6 Evaluasi dan Kesimpulan

Evaluasi merupakan penilaian mengenai sistem yang telah di buat dan telah di lakukan pengujian, dari hasil evaluasi tersebut dapat di ambil kesimpulan bahwa sistem yang telah di buat mampu mengerjakan fungsi-fungsi, kemudian kurang dari sistem tersebut dapat di paparkan.

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **5.1 Analisis dan Perancangan Sistem**

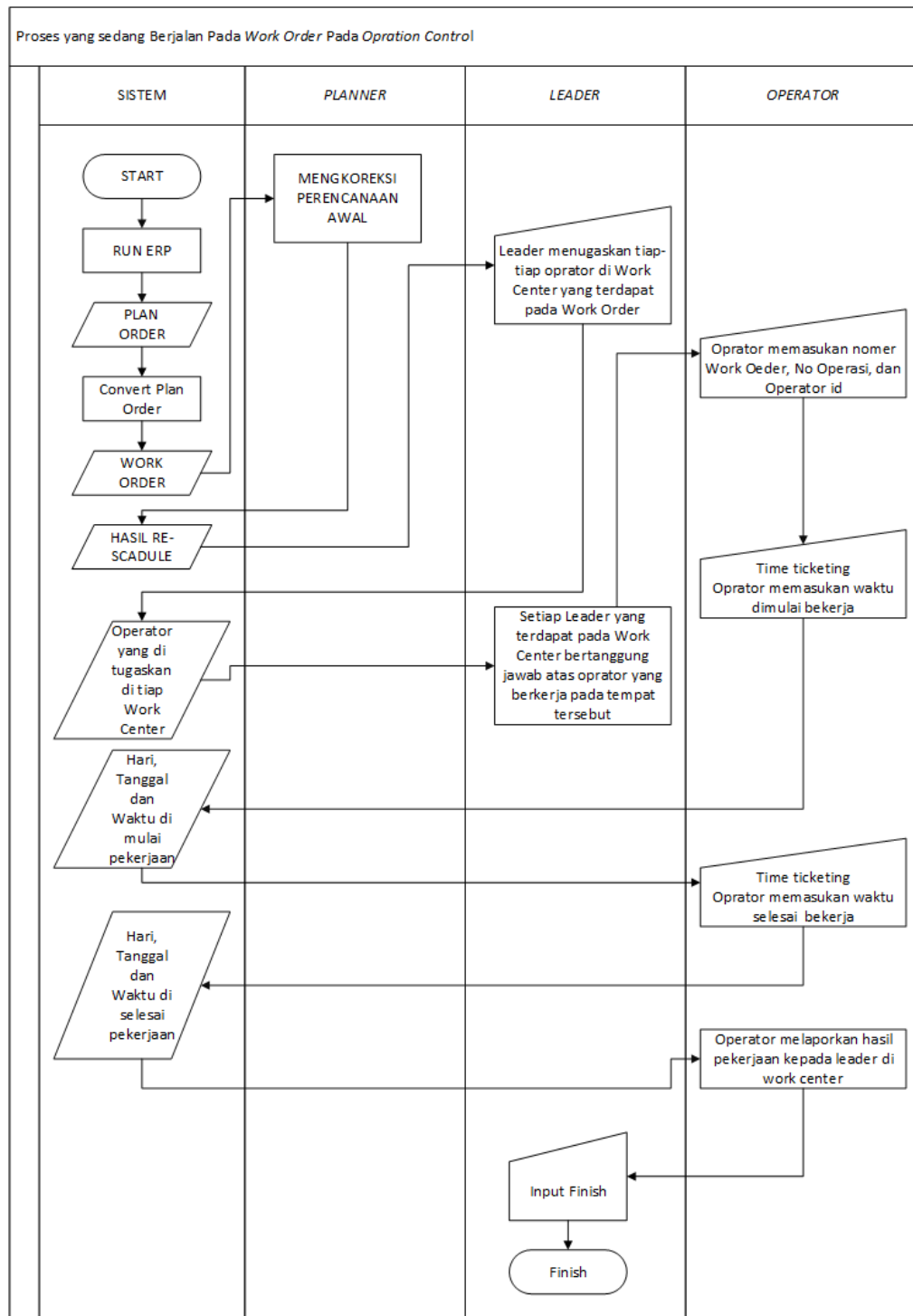
Analisis merupakan kegiatan mengkaji sebuah sistem dengan cara menelaah setiap bagian-bagian dari sistem atau membagi sistem menjadi sub-sub terkecilnya. Analisis juga dapat dikatakan kegiatan mengevaluasi sebuah sistem yang telah ada. Kemudian perancangan sistem merupakan kegiatan untuk membuat rancangan dari sebuah sistem dengan cara pendekatan tertentu tergantung pada sistem yang akan di buat.

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap urutan kegiatan pengerjaan *work order* dan operasi pada *work center*, kemudian dilakukan perancangan sistem dengan menggunakan *tools* UML untuk merancang sistem informasi yang berkaitan dengan analisis tersebut.

##### **5.1.1 Analisis Sistem Berjalan**

Hal yang dilakukan dalam pembuatan suatu sistem informasi adalah menganalisa sistem yang sedang di gunakan di lapangan. Dimana analisis sistem merupakan proses menggali informasi dari suatu sistem, baik itu manual ataupun terkomputerisasi. Kemudian informasi tersebut diidentifikasi dan dievaluasi sehingga dapat ditemukan permasalahan serta solusi untuk masalah tersebut yang kemudian dapat mengarah pada pembuatan sistem.

### 5.1.1.1 Analisis Prosedur yang Bejalan



Gambar 5.1 Flowmap Yang Sedang Berjalan Pada Work Order Production Control

Pada gambar 5.1 tersebut sistem akan melakukan Run ERP Menghasilkan data *Plan Order* kemudian sistem melakukan *convert plan order* sehingga menghasilkan data *work order* setelah itu data tersebut di koreksi di perencanaan awal oleh planner, kemudian data tersebut di inputkan ke sistem berupa hasil *re-scadule* lalu data tersebut di akses oleh *leader*, dimana setiap *leader* menugaskan setiap operator di *work center* sesuai dengan data *re-scadule* dengan cara menginputkan data operator ke sistem, setiap leader memiliki tanggung jawab atas operator yang telah di tugaskan di *work center*.

Operator memasukan nomor *work order* nomer operasi dan operator *id* untuk mengecek setiap pekerjaan, operator melakukan *time ticketing* untuk memulai pekerjaan pada sistem berupa dengan format hari, tanggal, dan waktu di mulai pekerjaan, setelah selesai pekerjaan operator *time ticketing* untuk mengakhiri pekerjaan dengan format hari, tanggal, dan waktu pekerjaan selesai. Operator melaporkan hasil pekerjaan kepada leader di work center, kemudian leader melakukan *input finish* pada sistem dimana pekerjaan tersebut telah selesai.

#### **5.1.1.2 Analisis Dokumen yang berjalan**

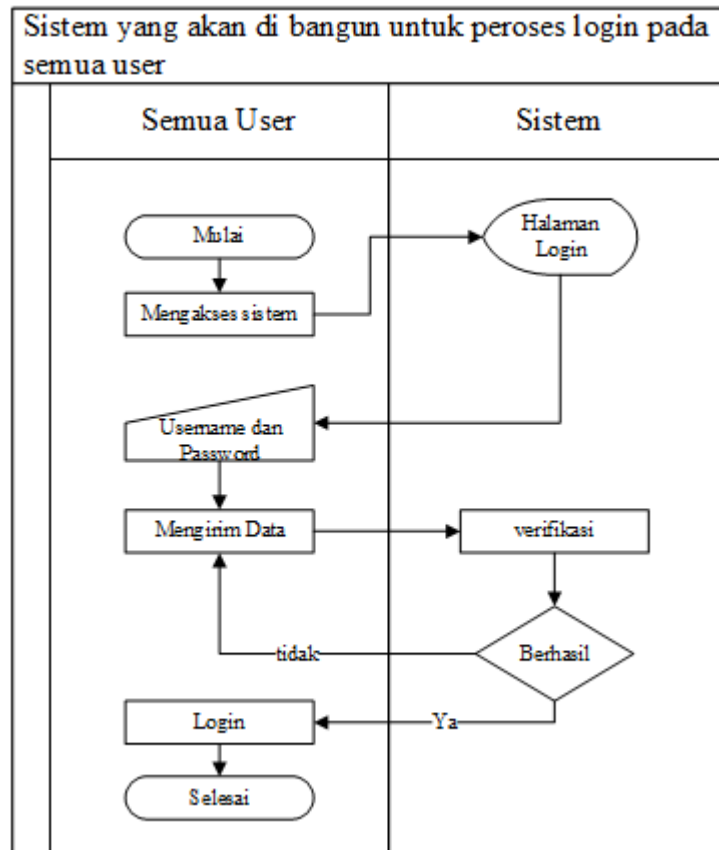
Analisis dokumen yang digunakan merupakan tahap analisis terhadap dokumen-dokumen yang terlibat yaitu antara lain:

1. Dokumen Plan Order merupakan dokumen yang berisikan data pesanan sesuai dengan pesanan yang dihasilkan dari proses Run ERP
2. Dokumen Work Order merupakan dokumen yang berisi rincian pekerjaan, jadwal pelaksanaan pekerjaan dan operasi-operasi yang menyertainya. Yang di hasilkan dari proses *convert plan order*
3. Dokumen *re-scadule* merupakan dokumen work order yang telah di koreksi oleh planner.
4. Dokumen Operator berisikan data operator yang di tugaskan di setiap work center untuk mengerjakan operasi-operasi yang ada pada *work order*
5. Dokumen *Time ticketing* merupakan data waktu dimulai dan selesainya setiap operasi yang dikerjakan oleh Operator.



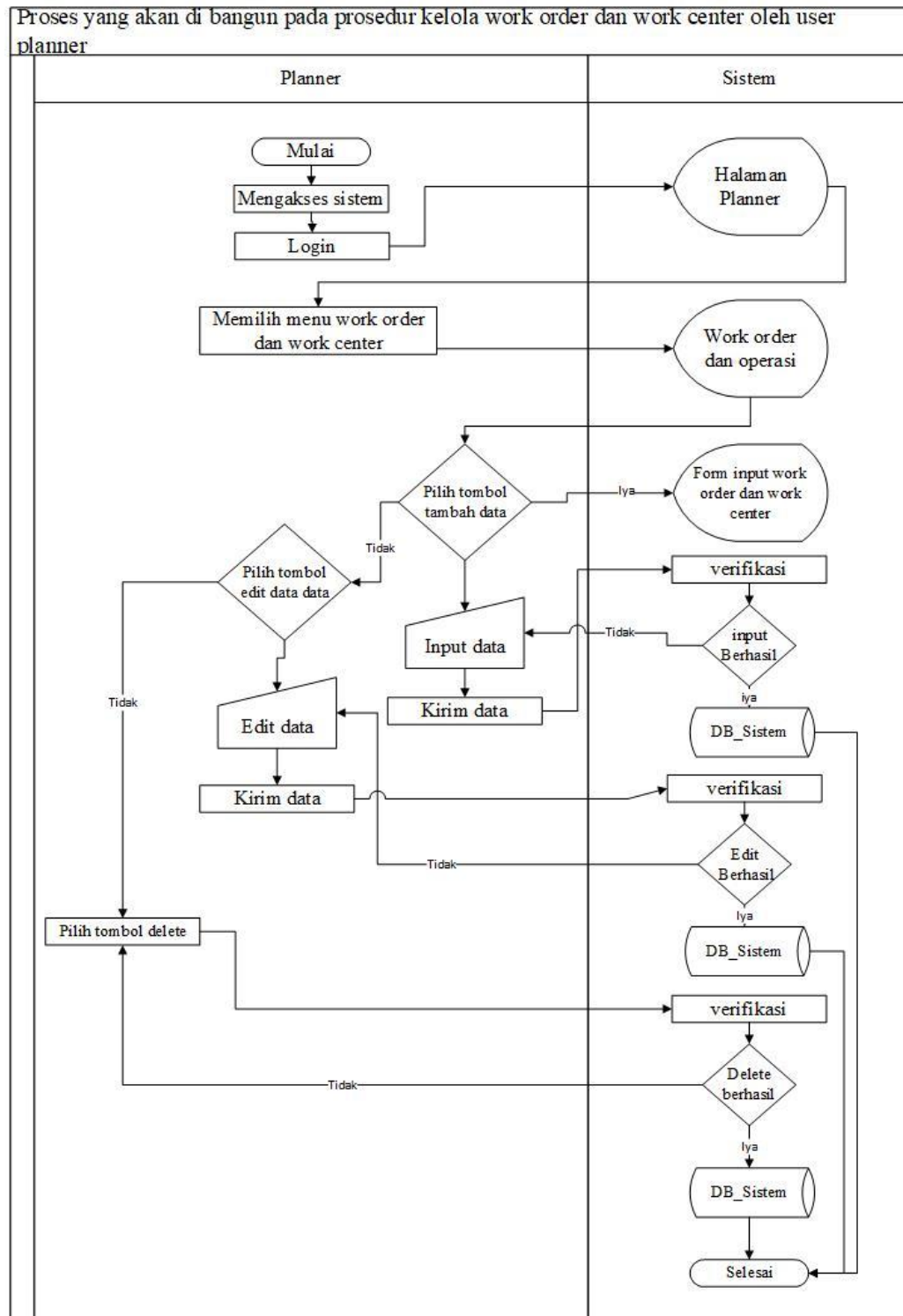
## 5.1.2 Analisis Sistem yang Akan Dibangun

### 5.1.2.1 Analisis Prosedur yang Akan Dibangun



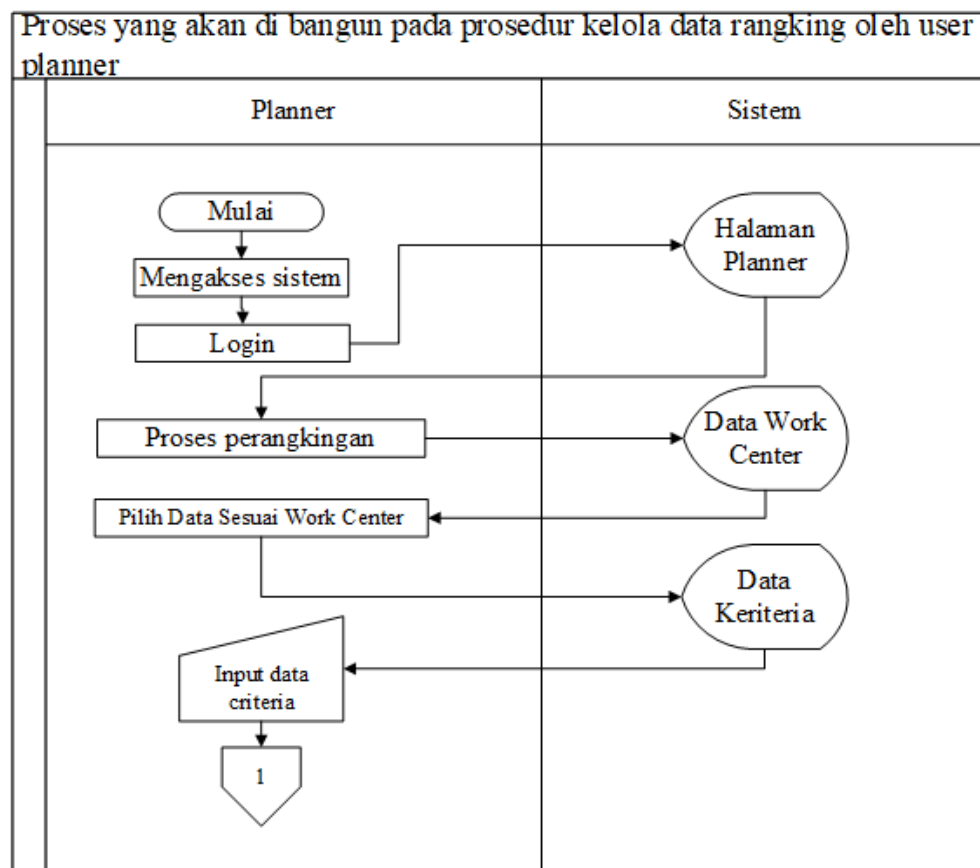
Gambar 5.2 Flowmap Proses Login Untuk Semua User

Pada Gambar 5.2 tersebut menjelaskan bahwa setiap user yang mengakses sistem ini pasti akan melakukan terlebih dahulu dengan cara memasukan username dan password yang sudah terdaftar pada sistem. Kemudian setelah itu setiap user dapat masuk ke halaman utama masing-masing dan melakukan kegiatan sesuai dengan level user tersebut.

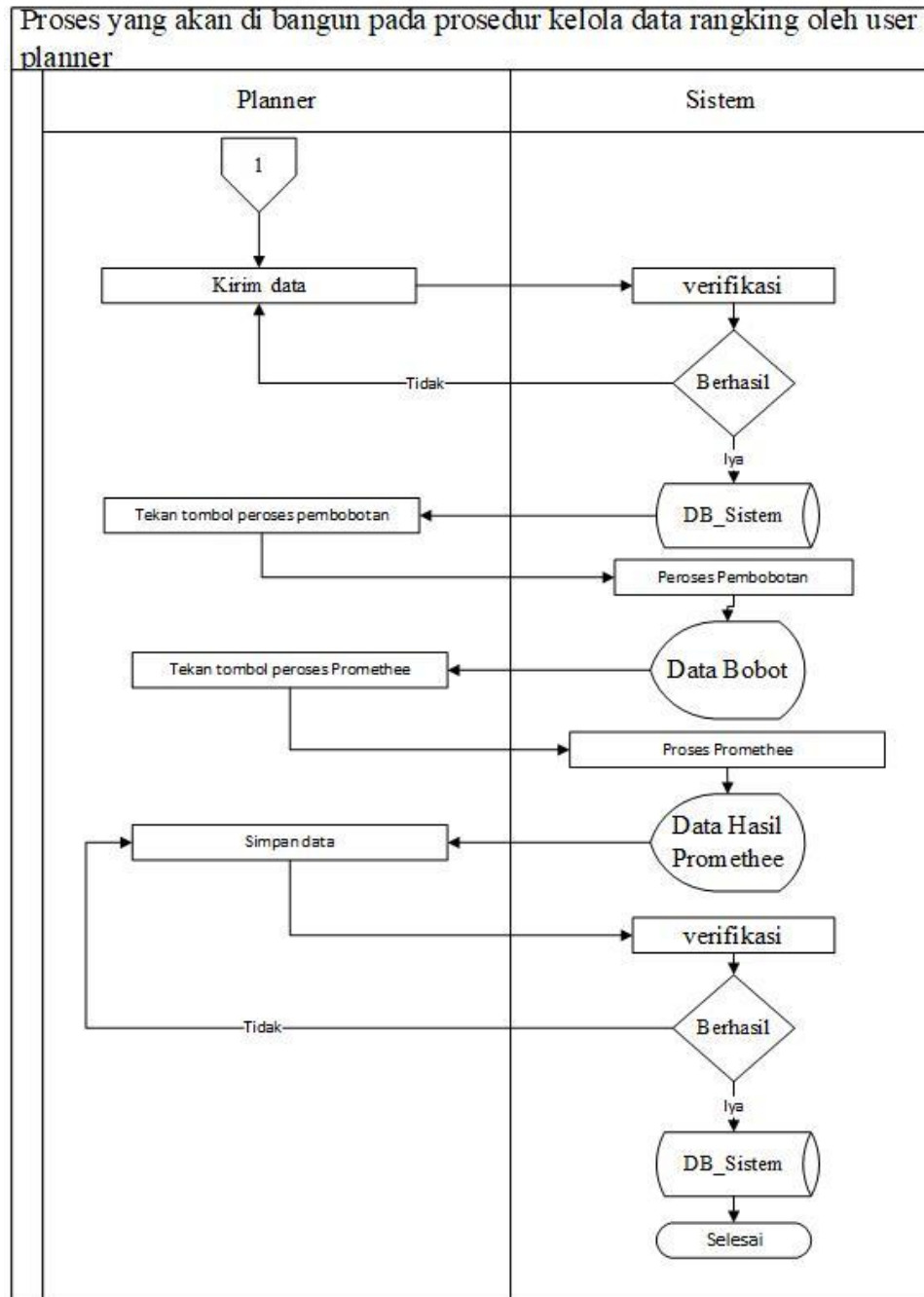


Gambar 5.3 Proses yang Akan Dibangun Pada Prosedur Kelola Work order dan Work Center Oleh User Planner

Pada gambar 5.3 tersebut menjelaskan bahwa user *planner* mulai mengakses sistem kemudian melakukan login maka sistem akan mengalihkan tampilan sistem ke halaman *planner* user *planner* memilih menu *input* data *workorder* dan *workcenter* maka sistem akan memunculkan tampilan data *workorder* dan *workcenter* jika user *planner* memilih tombol tambah data maka sistem akan memunculkan *form input* untuk data *workorder* dan *workcenter*, setelah itu user *planner* dapat mengisi form tersebut kemudian sistem akan menyimpannya ke *database*. Kemudian jika user memilih tombol *edit* maka sistem akan memunculkan data yang akan di *edit*, maka user dapat *mengedit* data yang bersangkutan dan menyimpannya ke data base. Lalu jika user menekan tombol hapus data maka data yang sejajar dengan tombol tersebut akan terhapus.



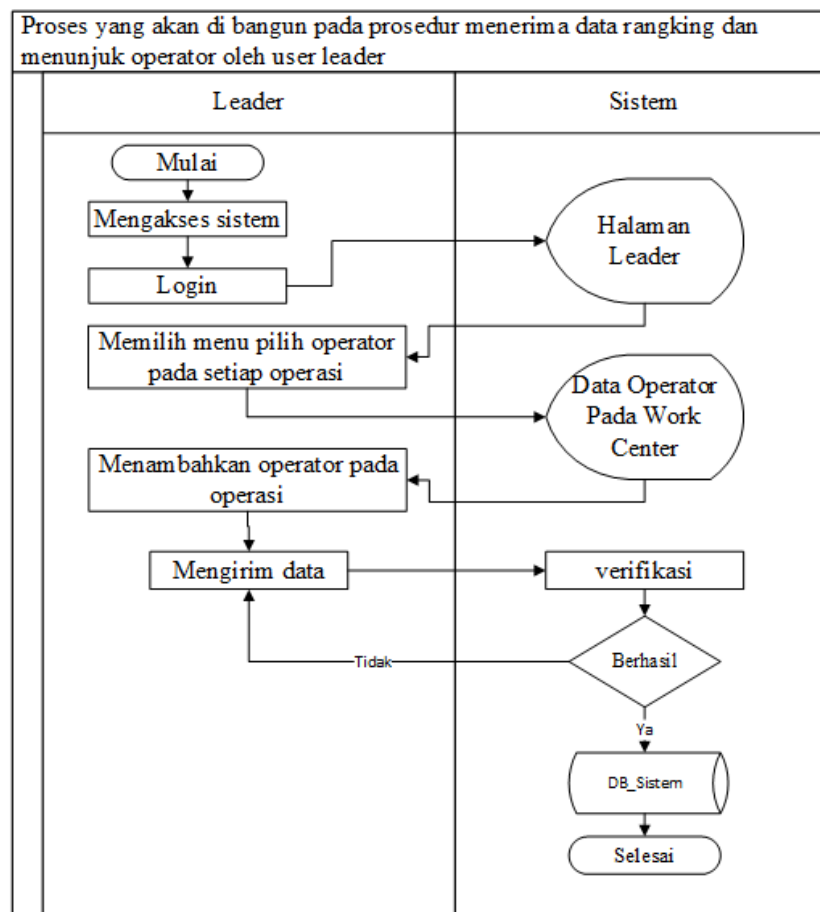
Gambar 5.4 Proses yang Akan Dibangun Pada Prosedur Kelola Data Rangking Oleh User Planner



*Gambar 5.5 Lanjutan Proses yang Akan Dibangun Pada Prosedur Kelola Data Ranking Oleh User Planner*

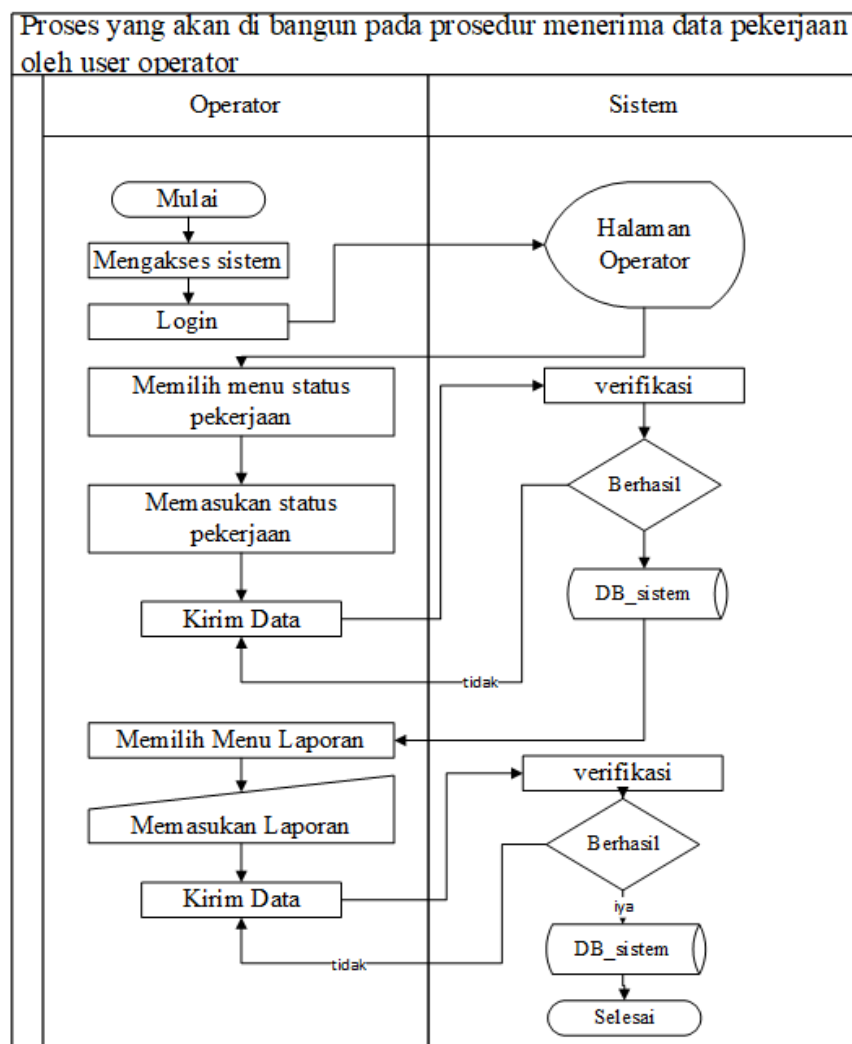
Pada gambar 5.4 dan gambar 5.5 tersebut menjelaskan bahwa *user palnner* bisa mengakses sistem kemudian melakukan login pada sistem maka sistem akan menampilkan halaman *user planner*, kemudian *user planner* mhakses menu peroses

perangkingan maka sistem akan menampilkan data *workcenter* kemudian *user planner* dapat memilih data rangking sesuai *workcenter* maka sistem akan menampilkan data kriteria jika data kriteria masih kosong *user planner* dapat mengisi terlebih dahulu data kriteria kemudian di simpan ke *database* sistem. Setelah data kriteria ada maka *user planner* dapat melakukan perangkingan dengan cara menekan tombol pembobotan dan sistem akan melakukan pembobotan. Setelah hasil bobot didapatkan maka di lanjutkan dengan menekan tombol *promethee* maka sistem akan memproses perangkingan kriteria atau operasi kemudian akan muncul hasil dari perangkingan. Lalu data tersebut di simpan ke database sistem.



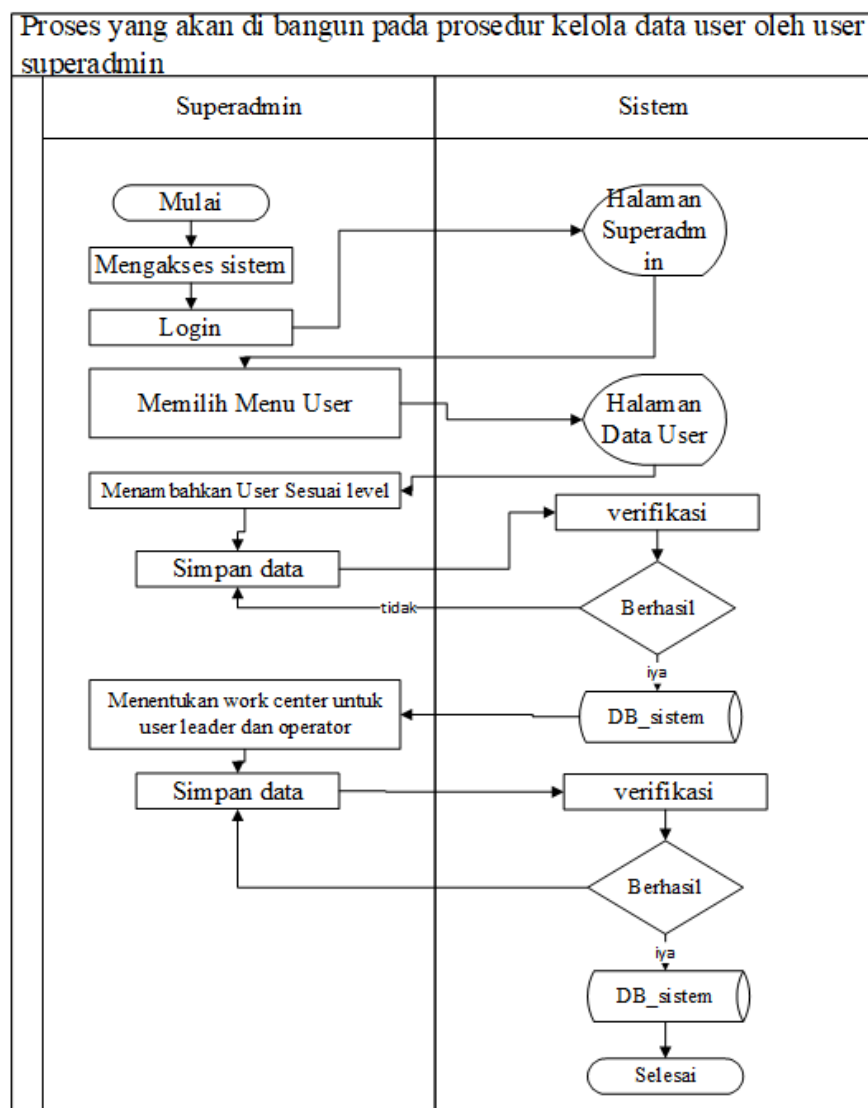
Gambar 5.6 Proses yang Akan Di Bangun Pada Prosedur Menereima Data Rangking dan menunjuk operator oleh user leader

Pada Gambar 5.6 menjelaskan bahwa *user leader* dapat mengakses sistem kemudian melakukan login maka sistem akan mengalihkan pada halaman leader. Yang di dalamnya terdapat data yang telah di ranking kemudian *user leader* memilih menu pilih operator untu menentukan operator pada setiap operasi maka sistem akan mengalihkan pada halaman data operator yang terdapat pada work center tersebut. Kemudian *user leader* mnambah operator pada operasi yang harus di kerjakan. Kemudian menyimpan data tersebut pada *database* sitem.



Gambar 5.7 Proses yang Akan Dibangun Pada Prosedur Menerima Data Pekerjaan Pada User Operator

Pada gambar 5.7 menjelaskan bahwa *user operator* dapat mengakses sistem kemudian melakukan login dan sistem maka sistem akan menampilkan halaman *operator* yang berisikan data pekerjaan untuk *operator*. Setelah itu *operator* dapat memilih menu status pekerjaan dan memasukkan status pekerjaan lalu mengirim data tersebut dengan cara di simpan ke database sistem. Kemudian untuk laporan *user operator* dapat memilih menu laporan kemudian mengisikan data laporan dan menyimpannya ke data base sistem.



Gambar 5.8 Proses yang Akan Dibangun Pada Prosedur Kelola Data User Oleh Superadmin.

Pada gambar 5.8 menjelaskan bahwa user superadmin dapat mengakses sistem kemudian melakukan login maka sistem akan menampilkan halaman superadmin kemudian superadmin dapat memilih menu user maka sistem akan menampilkan halaman data user. Maka user superadmin dapat menambah data user sesuai dengan levelnya kemudian data tersebut di simpan pada database sistem. Setelah itu user superadmin harus menentukan work center untuk setiap user leader dan operator yang barusaja telah di buat. Kemudian menyimpan data tersebut pada database sistem.

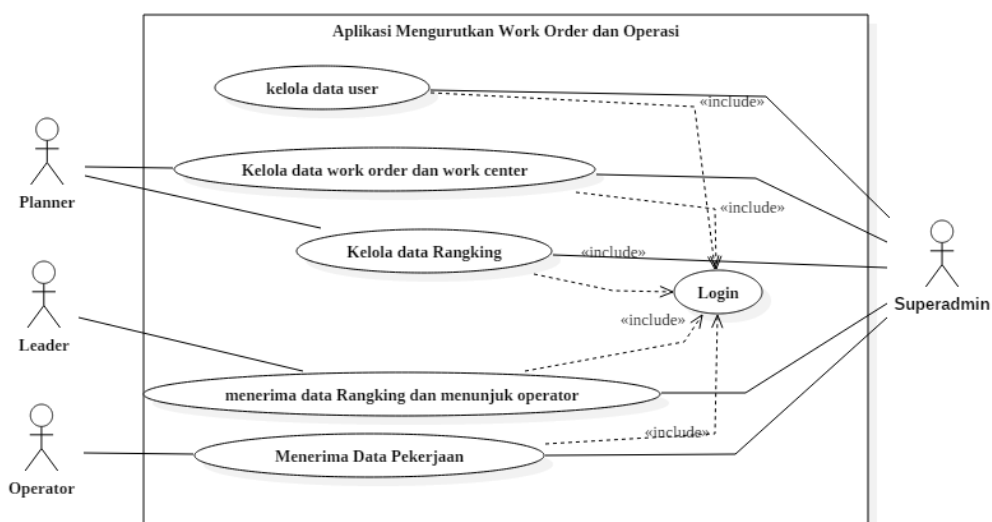
### 5.1.2.2 Analisis Dokumen yang Dibangun

Adapun dokumen-dokumen yang akan di bangun yaitu :

1. Dokumen hasil Perangkingan yaitu dokumen yang berisi hasil perangkingan dari *work order* dan operasi.
2. Dokumen *work order* dan operasi yang harus dikerjakan merupakan dokumen yang berisi data perangkingan dan operator yang harus mengerjakan operasi.

### 5.1.2.3 UML (Unified Modelling Language)

#### 1. Use Case Diagram



Gambar 5.9 Use Case Diagram



### a. Definisi Aktor

Pada definisi aktor akan menjelaskan aktor-aktor yang terlibat dalam aplikasi, adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1	Planner	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Login</i></li> <li>b. <i>Kelola data workorder dan workcenter</i></li> <li>c. <i>Kelola Data Ranging</i></li> </ul>
2	Leader	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Login</i></li> <li>b. <i>Menerima data ranging dan menunjuk operator</i></li> </ul>
3	Operator	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Login</i></li> <li>b. <i>Menerima data pekerjaan</i></li> </ul>
4	Superadmin	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Login</i></li> <li>b. <i>Kelola Data user</i></li> <li>c. <i>Kelola data workorder dan workcenter</i></li> <li>d. <i>Kelola Data Ranging</i></li> <li>e. <i>Menerima data Ranging dan menunjuk operator</i></li> <li>f. <i>Menerima data pekerjaan</i></li> </ul>

### b. Definisi Use Case

*Use case* merupakan teknik untuk merekam persyaratan fungsional sebuah sistem. *Use case* mendeskripsikan interaksi antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberikan sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan.

Tabel 5.2 Definisi Use Case

No.	Use Case	Deskripsi
UC1	<i>Login</i>	a. <i>Menampilkan form login</i>

		b. Menginputkan <i>username</i> dan <i>password</i>
UC2	Kelola Data <i>User</i>	a. Menampilkan Data <i>User</i> b. Mengelola Data <i>User</i>
UC3	Kelola Data <i>workorder</i> dan <i>workcenter</i>	a. Menampilkan Data <i>Work Order</i> dan <i>workcenter</i> b. Mengelola Data <i>Work Order</i> dan <i>workcenter</i>
UC4	Kelola Data Rangkaing	a. kelola data oprasi atau kriteria b. proses pembobotan dan perangkaing c. menyimpan data rangking
UC5	Menerima data rangking dan menunjuk operator	a. Menampilkan data operasi yang telah di rangking b. Menentukan Operator Untuk mengerjakan Operasi tersebut
UC6	Meneriama Data Pekerjaan	a. Menampilkan data pekerjaan untuk operator b. Menginputkan status Pekerjaan c. Menginputkan laporan pekerjaan

### c. Skenario *Use Case*

Tabel 5.3 Skenario *Use Case* Login

Identifikasi	
No.	UC1
Nama	<i>Login</i>
Tujuan	Memulai proses pada sistem
Deskripsi	Melakukan <i>login</i> untuk memulai proses-proses pada sistem
Aktor	Superadmin, Planner, Leader, Operator
Skenario	
Kondisi Awal	<i>Display Login</i>
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memulai Aplikasi	a. <i>Display login</i>

2. <i>Input username dan password</i>	
3. Mengirim <i>username</i> dan <i>password</i>	b. Melakukan <i>verifikasi</i> dan memberikan hak akses <i>login</i>

Tabel 5.4 Skenario *Use Case* Kelola Data User

Identifikasi	
No.	UC2
Nama	Kelola Data <i>User</i>
Tujuan	Mengelola Data <i>User</i>
Deskripsi	Mengelola data <i>user leader</i> dan <i>user operator</i>
Aktor	<i>Superadmin</i>
Skenario	
Kondisi Awal	Halaman utama <i>Superadmin</i>
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu kelola data <i>user</i>	a. Menampilkan data <i>user leader</i> dan <i>user operator</i>
2. Mengelola data <i>user leader</i> dan <i>user operator</i>	

Tabel 5.5 Skenario *Use Case* Kelola Data Wo dan Operasi

Identifikasi	
No.	UC3
Nama	Kelola Data <i>workorder</i> dan <i>workcenter</i>
Tujuan	Mengelola data <i>work order</i> dan <i>workcenter</i>
Deskripsi	Mengelola data <i>work order</i> dan <i>workcenter</i> menjadi data awal untuk di proses pada perangkian.
Aktor	<i>Planner</i> dan <i>superadmin</i>
Skenario	
Kondisi Awal	Halaman utama <i>planner</i>
Aksi Aktor	Reaksi Sistem

1. Memilih menu kelola data <i>work order</i> dan <i>workcenter</i>	a. Menampilkan data <i>work order</i> dan <i>workcenter</i>
2. <i>Input</i> data <i>work order</i> dan <i>workcenter</i>	
3. Mengirim data <i>work order</i> dan <i>workcenter</i>	b. <i>Validasi</i>
	c. Menyimpan ke <i>database</i>
	d. <i>Upload</i>

Tabel 5.6 Skenario *Use Case* Kelola Data Rangking

Identifikasi	
No.	UC4
Nama	Kelola Data Rangking
Tujuan	Mengelola Data Rangking
Deskripsi	Mengelola data operasi per <i>workcenter</i> kemudian menentukan perangkingan terhadap data operasi/kriteria
Aktor	<i>Planner dan Superadmin</i>
Skenario	
Kondisi Awal	Halaman utama <i>planner</i>
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Memilih menu kelola data rangking	a. Menampilkan data <i>workcenter</i>
2. Menekan tombol data operasi	b. Menampilkan data operasi atau kriteria
3. Menambah data operasi jika data kosong (minimal data dua baru bisa di peroses)	c. Verifikasi data masuk atau tidak
	d. Menyimpan data ke <i>Database</i>
4. Menekan tombol proses pembobotan	e. Proses data menjadi bobot kriteria
	f. Menampilkan data bobot
5. Menekan tombol proses promethee atau perangkingan	g. Proses perangkingan

6. tekan tombol simpan	h. Memunculkan hasil perangkingan
	i. Menyimpan ke database

Tabel 5.7 Skenario *Use Case* Menerima data rangking dan menunjuk operator

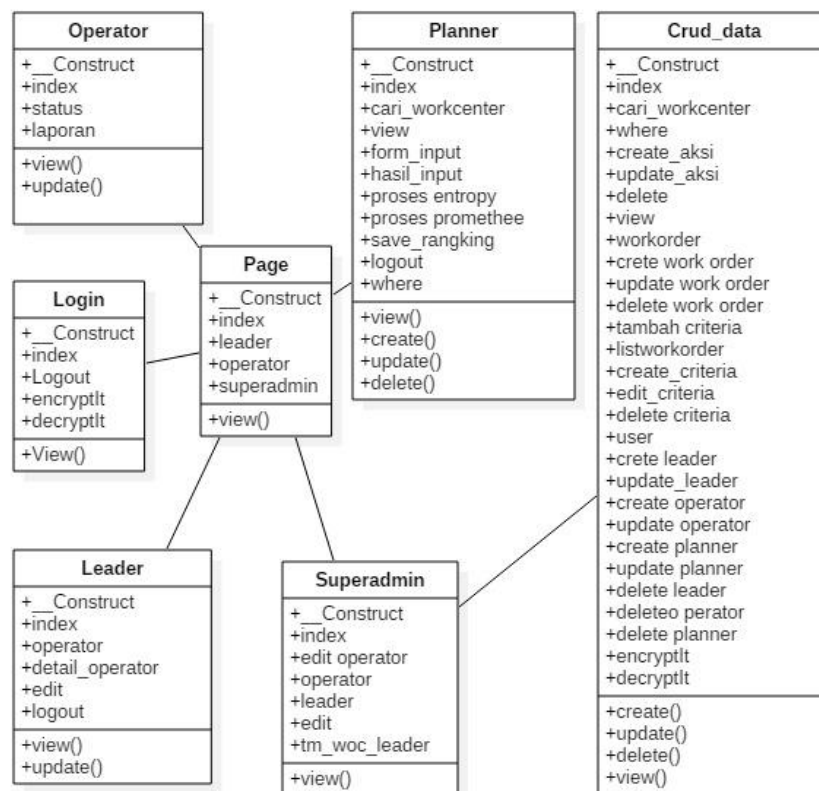
Identifikasi	
No.	UC5
Nama	Menerima data rangking dan menunjuk operator
Tujuan	Menerima data hasil rangking dan menentukan operator yang mengerjakannya.
Deskripsi	Menerima data hasil rangking dan menentukan operator untuk mengerjakannya berdasarkan <i>workcenter</i>
Aktor	<i>Leader dan Superadmin</i>
Skenario	
Kondisi Awal	Halaman utama <i>Leader</i>
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
	a. Menampilkan data operasi berdasarkan work center yang telah di rangking
1. pilih data menu operator	b. menampilkan data operator
2. memilih operator untuk mengerjakan operasi	
	e. menyimpan data operator ke database

Tabel 5.8 Skenario *Use Case* Menerima data Pekerjaan

Identifikasi	
No.	UC6
Nama	Menerima Data Pekerjaan

Tujuan	Untuk memulai pekerjaan berdasarkan jadwal
Deskripsi	Mlakukan pekerjaan dan memberikan status terhadap pekerjaan dan laporan terhadap pekerjaan tersebut
Aktor	Operator dan <i>superadmin</i>
<b>Skenario</b>	
Kondisi Awal	Halaman utama operator
<b>Aksi Aktor</b>	<b>Reaksi Sistem</b>
1. masuk halaman utama	a. menampilkan data pekerjaan yang haris di kerjakan
2. mengirim status pekerjaan	b. menyimpan stautus ke database
3. mengirim laporan pekerjaan	c. menyimpan laporan pekerjaan

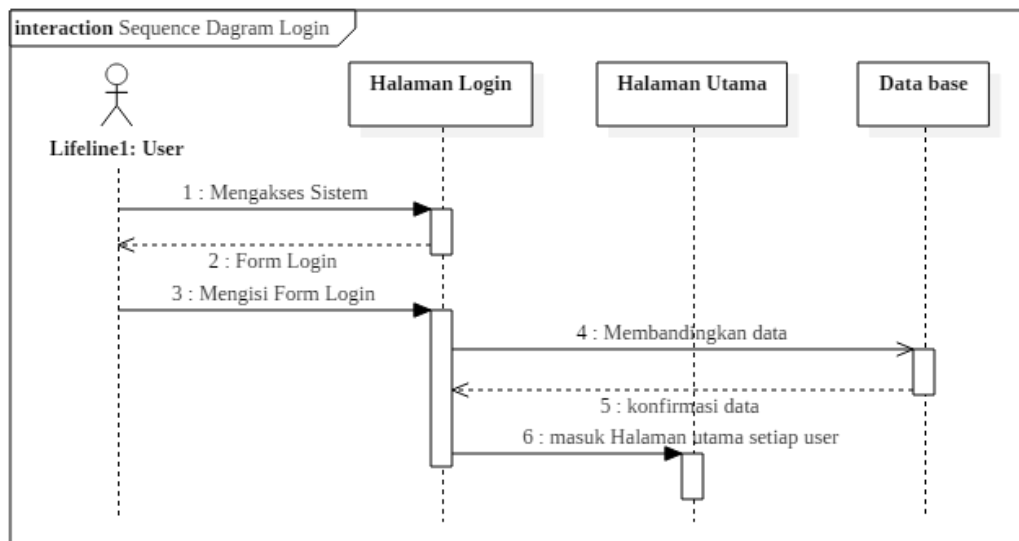
## 2. Class Diagram



Gambar 5.10 Class Diagram

### 3. Sequence Diagram

#### a. Sequence Diagram login

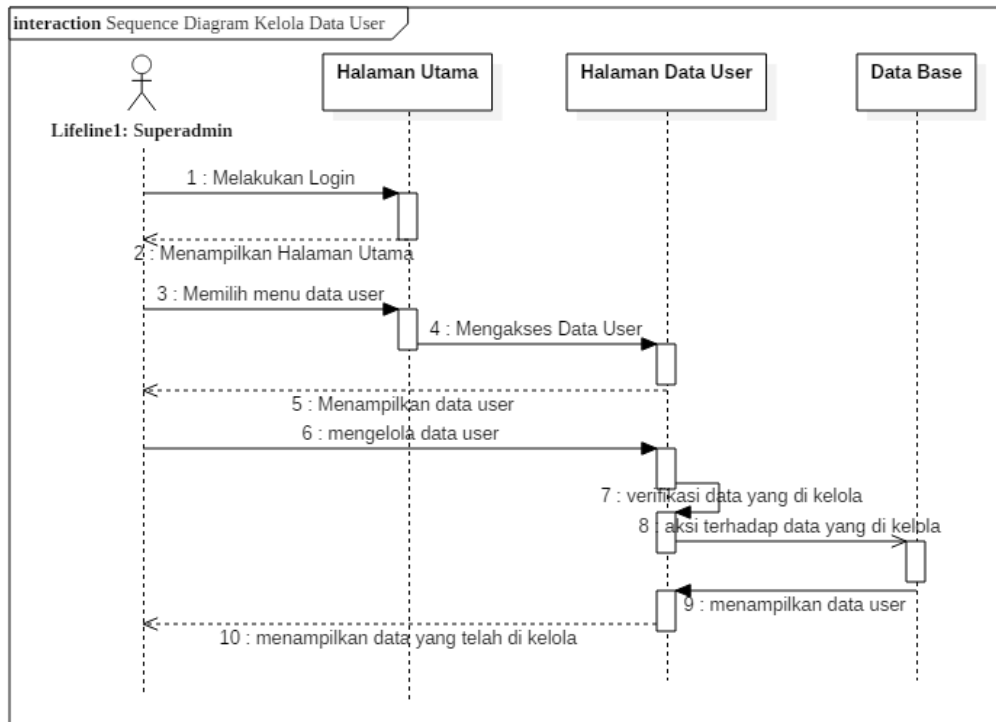


Gambar 5.11 Sequence Diagram Login

Keterangan :

1. User Mengakses sistem
2. Sistem memunculkan form login
3. User mengisi form login
4. Sistem membandingkan data pada database
5. Konfirmasi data user ada
6. Masuk halaman utama setiap user

### b. Sequence Diagram Kelola Data User



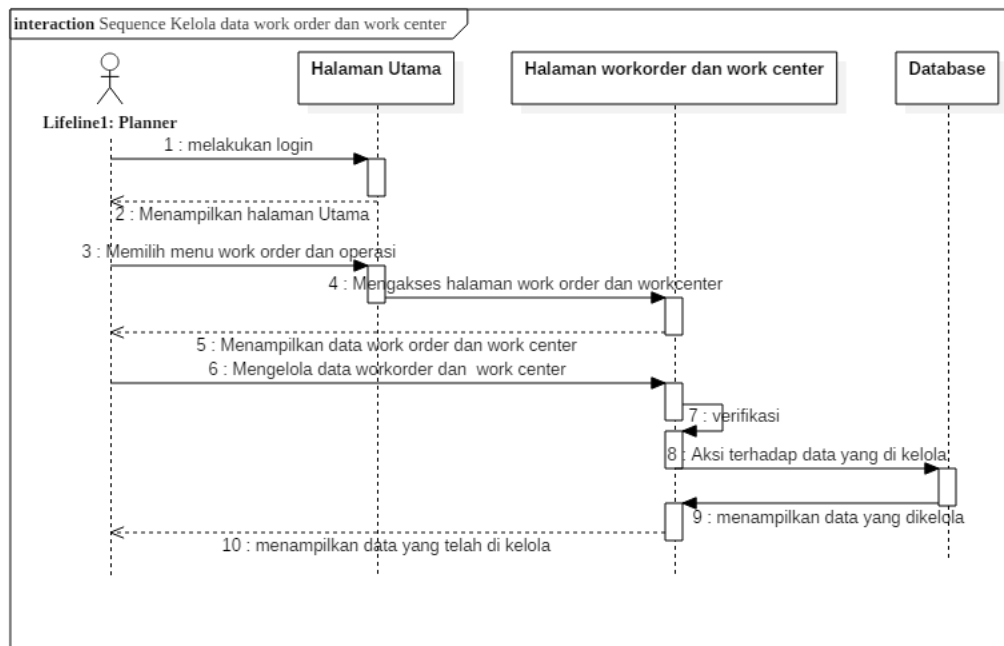
Gambar 5.12 Sequence Diagram Kelola Data User

Keterangan :

1. *User superadmin* melakukan login
2. Sistem menampilkan halaman utama
3. *User superadmin* memilih menu data user
4. Sistem mengakses data user
5. Sistem menampilkan data user
6. *User Superadmin* mengelola data *user*
7. Sistem melakukan verifikasi terhadap data yang di kelola
8. Sistem melakukan aksi terhadap data yang di kelola ke database
9. Sistem mengambil data untuk menampilkan data user
10. Sistem menampilkan data yang telah di kelola



**c. Sequence Diagram Kelola Data Work Order dan Work Center**

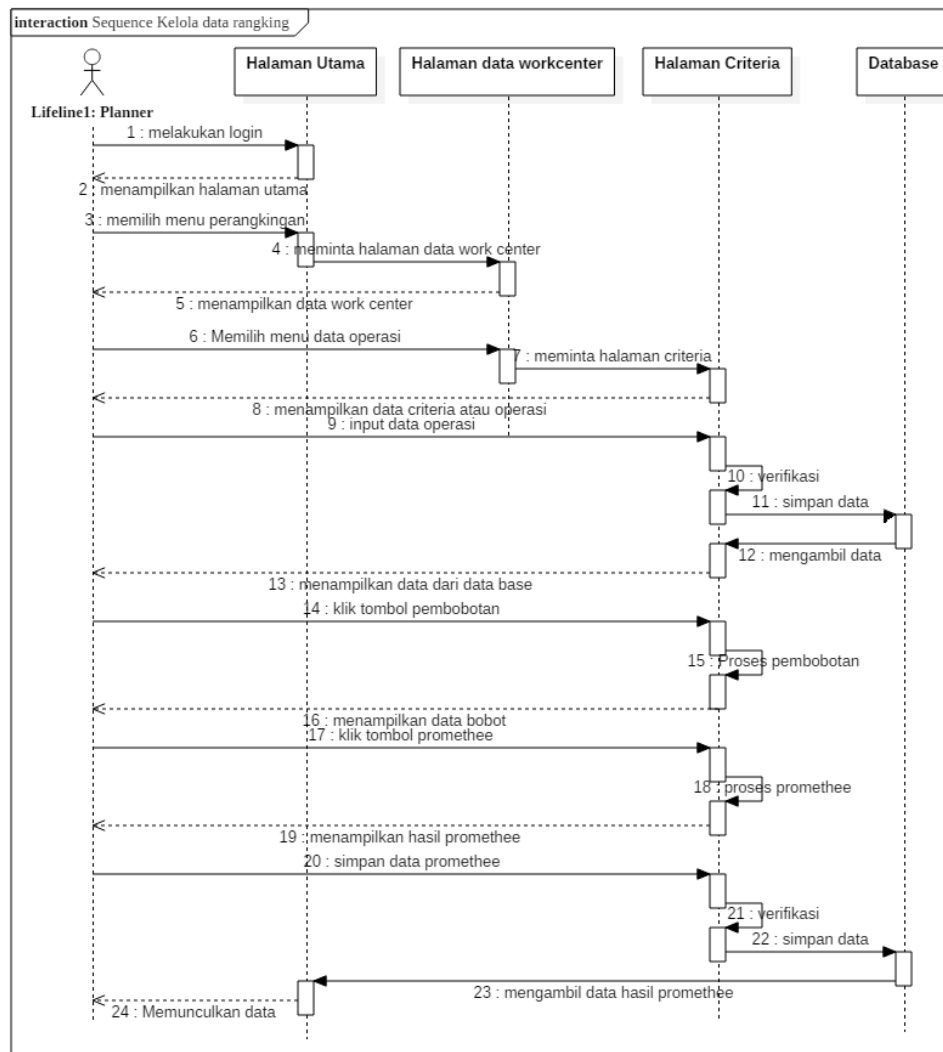


*Gambar 5.13 Sequence Diagram Kelola Data Work Order dan Work Center*

Keterangan :

1. *User Planner* melakukan login
2. Sistem menampilkan halaman utama
3. *User planner* memilih menu work order dan operasi
4. Sistem mengakses halaman *work order* dan *work center*
5. Sistem menampilkan data *work order* dan *work center*
6. *User planner* mengelola data work order dan work center
7. Sistem melakukan verifikasi data
8. Sistem mengeksekusi aksi terhadap data yang di kelola
9. Sistem menarik data dari database
10. Sistem menampilkan data yang telah di kelola

### d. Sequence Diagram Kelola Data Rangking



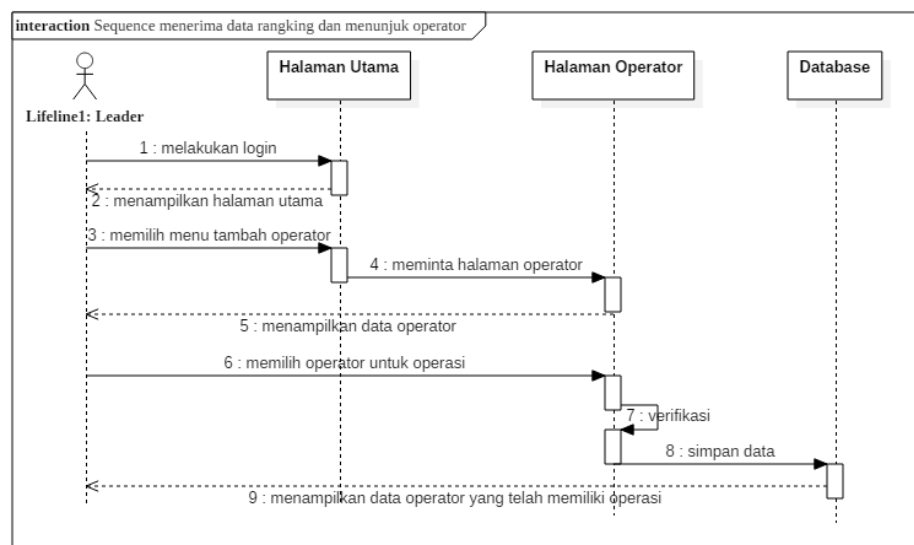
Gambar 5.14 Sequence Diagram Kelola Data Rangking

Keterangan :

1. *User Planner* melakukan login
2. Sistem menampilkan halaman utama
3. *User planner* memilih menu perangkingan
4. Sistem meminta halaman data work center
5. Sistem menampilkan data workcenter
6. *User planner* memilih menu data operasi
7. Sistem meminta halaman kriteria

8. Sistem menampilkan data kriteria atau operasi
9. *User planner* menginput data operasi
10. Sistem melakukan verifikasi
11. Sistem menyimpan data operasi
12. Sistem mengambil data
13. Sistem menampilkan data dari *database*
14. *User planner* menekan tombol pembobotan
15. Sistem melakukan proses pembobotan
16. Sistem menampilkan hasil Pembobotan
17. *User planner* menekan tombol *promethee* atau perangkingan
18. Sistem Melakukan Perangkingan
19. Sistem menampilkan data hasil perangkingan
20. *User planner* menyimpan data hasil perangkingan
21. Sistem melakukan verifikasi
22. Sistem menyimpan data ke database
23. Sistem mengambil data dari database
24. Sistem menampilkan data dari database

**e. Sequence Diagram Menerima Data Rangking dan Menunjuk Operator**

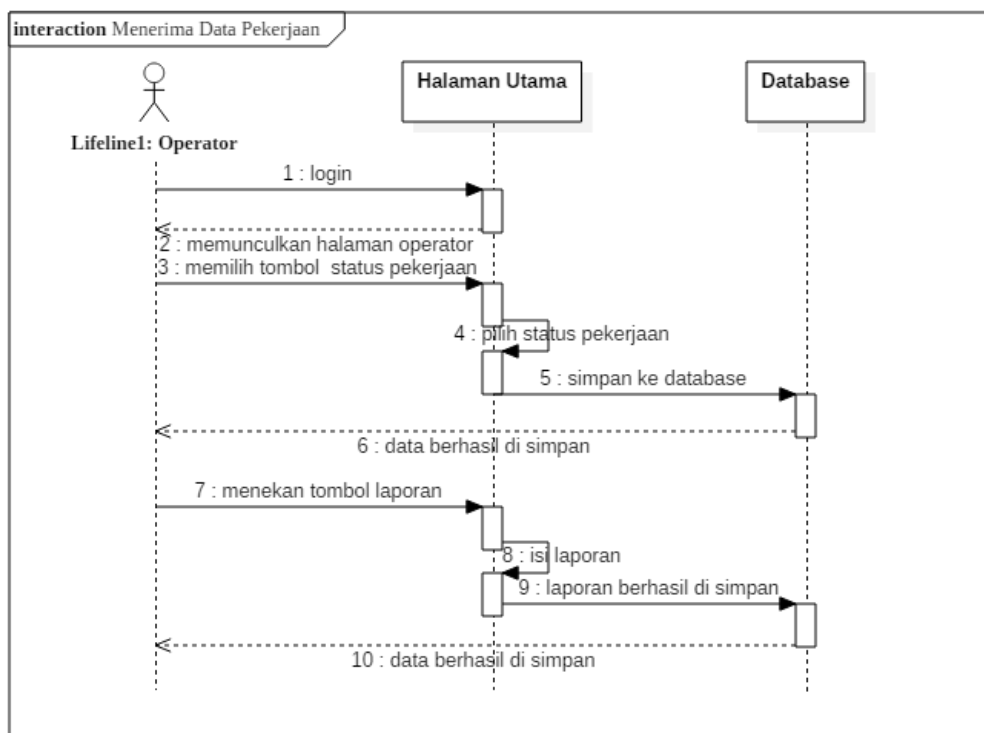


*Gambar 5.15 Sequence Diagram Menerima Data Rangking dan Menunjuk Operator*

Keterangan :

1. *User leader* melakukan login
2. Sistem menampilkan halaman utama
3. *User leader* memilih menu tambah operator
4. Sistem meminta halaman operator
5. Sistem menampilkan data operator
6. *User leader* memilih operator untuk operasi
7. Sistem melakukan verifikasi data
8. Sistem menyimpan data
9. Sistem menampilkan data operator yang telah memiliki operasi

**f. Sequence Diagram Menerima Data Pekerjaan**



Gambar 5.16 Sequence Diagram Kelola Data Pekerjaan

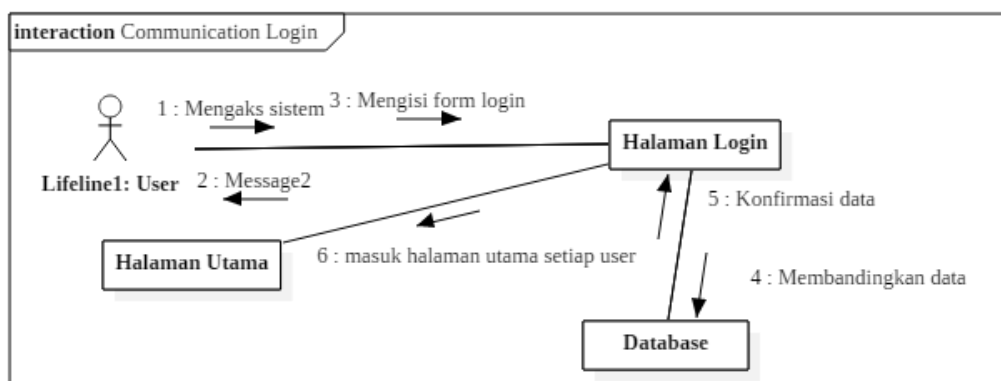
Keterangan :

1. *User operator* melakukan login
2. Sistem menampilkan halaman operator
3. *User operator* memilih tombol status pekerjaan

4. Sistem melakukan validasi pada status pekerjaan
5. Sistem menyimpan data status pekerjaan ke database
6. Sistem memunculkan notif data berhasil disimpan
7. *User operator* Menekan tombol laporan
8. *User operator* mengisi laporan
9. Sistem menyimpan data laporan
10. Data Berhasil disimpan

#### 4. Collaboration Diagram

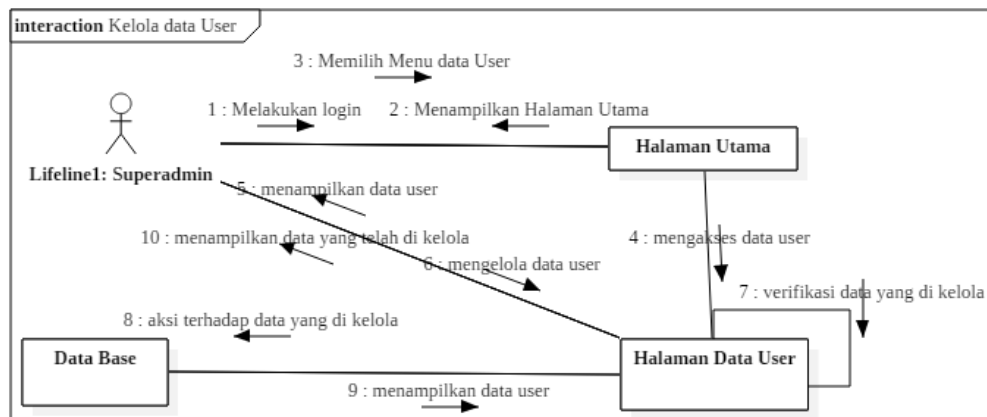
##### a. Collaboration Diagram Login



Gambar 5.17 Collaboration Diagram Login

Pada gambar 5.14 dapat di jelaskan bahwa aktor yang berperan adalah *user* (*planner*, *leader*, dan *operator*). Dimulai dari user yang mengakses sistem kemudian sistem menampilkan *form login* lalu *user* mengisi form maka sistem akan membandingkan data *username* dan *password user* pada *database* kemudian database akan mengkonfirmasi data sesuai dan ada pada data base, maka user baru bisa masuk ke halaman utama masing masing.

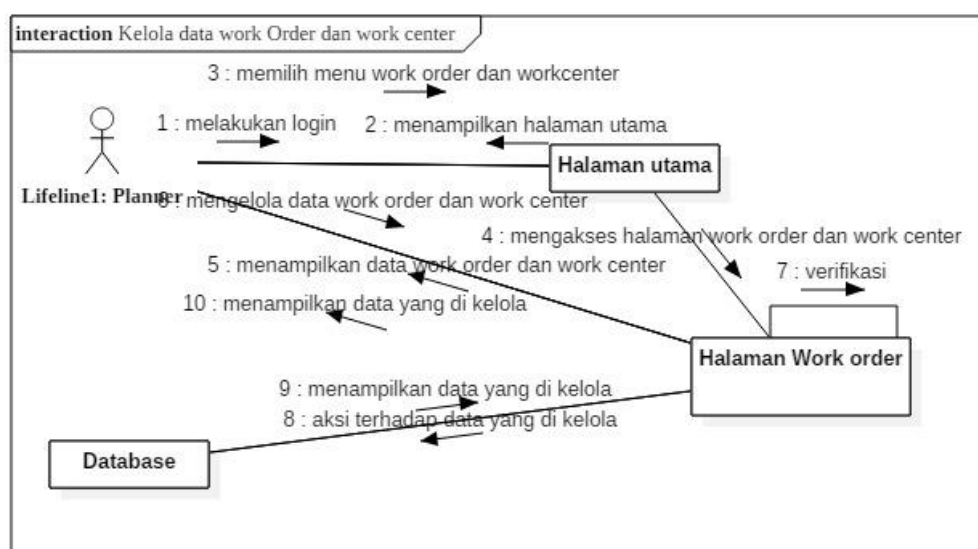
### b. Collaboration Diagram Kelola Data User



Gambar 5.18 Collaboration Diagram Kelola Data User

Pada gambar 5.18 dapat dijelaskan bahwa *user superadmin* melakukan *login* pada sistem kemudian sistem menampilkan halaman utama *superadmin*. Lalu *user superadmin* memilih menu data user pada halaman utama maka sistem memindahkan tampilan dari halaman utama ke halaman data user maka *user superadmin* dapat melihat data *user*. Setelah itu pada halaman tersebut *user superadmin* mengelola data *user* kemudian sistem menyimpannya ke *database* dan menampilkan data yang telah di kelola ke *user superadmin*.

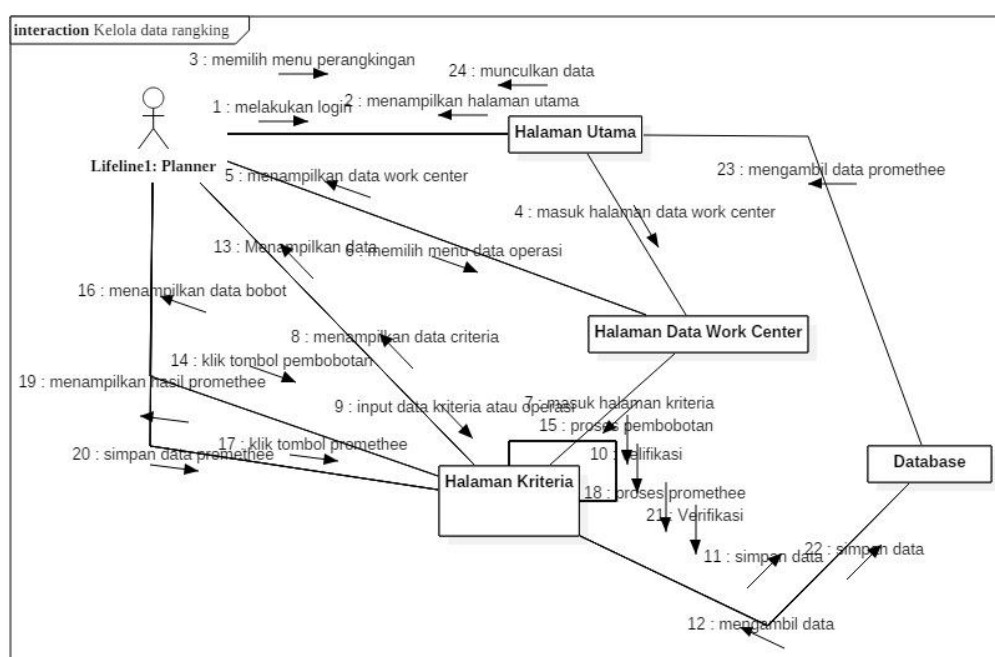
### c. Collaboration Diagram Kelola Data Work Order dan Work Center



Gambar 5.19 Collaboration Diagram Kelola data Work Order dan Work Center

Pada gambar 5.19 tersebut dapat di jelaskan bahwa *user planner* melakukan *login* kemudian sistem menampilkan halaman utama. Kemudian *user planner* memilih menu *work order* dan *work center* maka sistem menampilkan halaman *work order* kemudian *user planner* melakukan kelola data. Maka sistem melakukan verifikasi akan data tersebut kemudian sistem menyimpan data tersebut pada data base setelah di simpan data tersebut di tampilkan oleh sistem pada *user planner*.

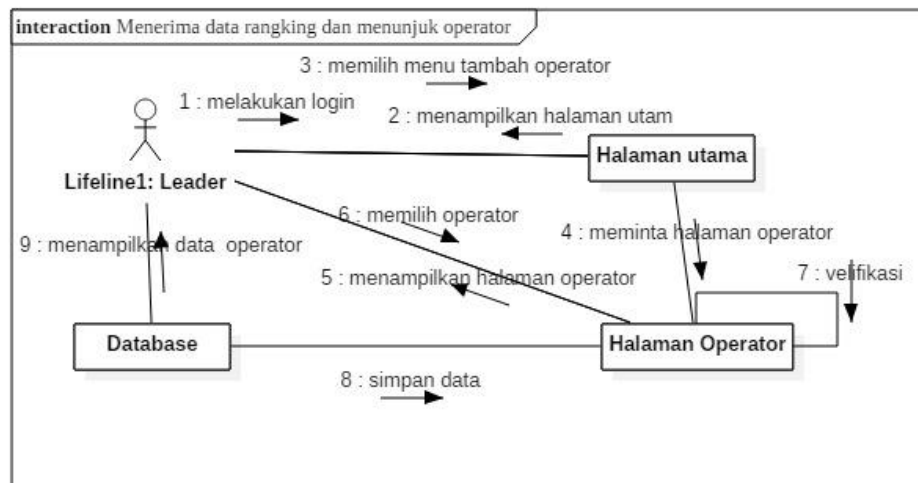
#### d. Collaboration Diagram Kelola Data Ranging



Gambar 5.20 Collaboration Diagram Kelola Data Ranging

Pada gambar 5.20 menjelaskan bahwa *user planner* melakukan *login* pada sistem kemudian menampilkan halaman utama *user planner*. Kemudian *user planner* menekan tombol perangkingan maka sistem akan menampilkan halaman data work center yang mana pada data work center tersebut terdapat tombol data operasi. Untuk memulai perangkingan *user planner* harus mengisi data operasi terlebih dahulu jika data tersebut kosong dengan minimal jumlah data dua. Kemudian lanjutkan dengan klik tombol pembobotan maka sistem akan melakukan pembobotan, setelah pembobotan selesai maka lanjutkan dengan menekan tombol promethee atau perangkingan maka sistem akan melakukan perangkingan setelah hasil perangkingan muncul data tersebut di simpan.

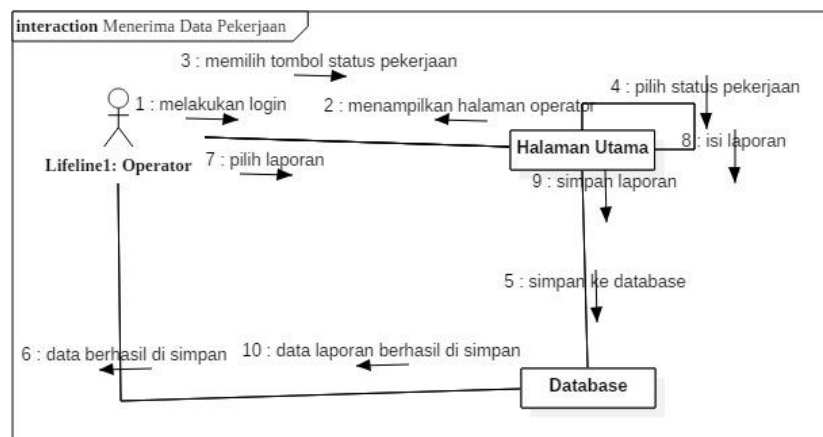
**e. Collaboration Diagram Menerima Data Rangking dan Menunjuk Operator**



*Gambar 5.21 Collaboration Diagram Menerima Data rangking dan Menunjuk Operator*

Pada gambar 5.21 menjelaskan bahwa *user leader* melakukan *login* kemudian sistem menampilkan halaman utama *user leader*. Setelah itu *user leader* memilih menu tambah operator maka sistem akan menampilkan halaman operator pada *user leader*. Kemudian *user leader* memilih operator lalu menyimpan data operator pada database dan menampilkan data operator yang telah di pilih.

**f. Collaboration Diagram Menerima Data Pekerjaan**



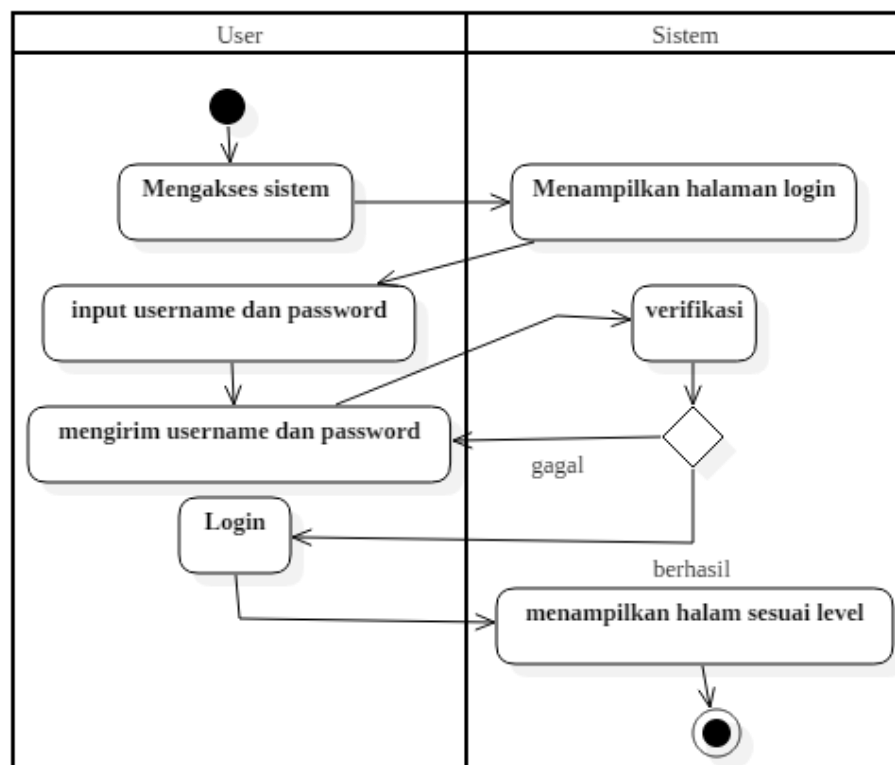
*Gambar 5.22 Collaboration Diagram Menerima Data Pekerjaan*



Pada gambar 5.22 tersebut menjelaskan bahwa *user operator* melakukan *login* pada sistem kemudian sistem akan menampilkan halaman utama *user operator* pada halaman tersebut *user operator* harus mengisi status pekerjaan dan laporan.

## 5. Activity Diagram

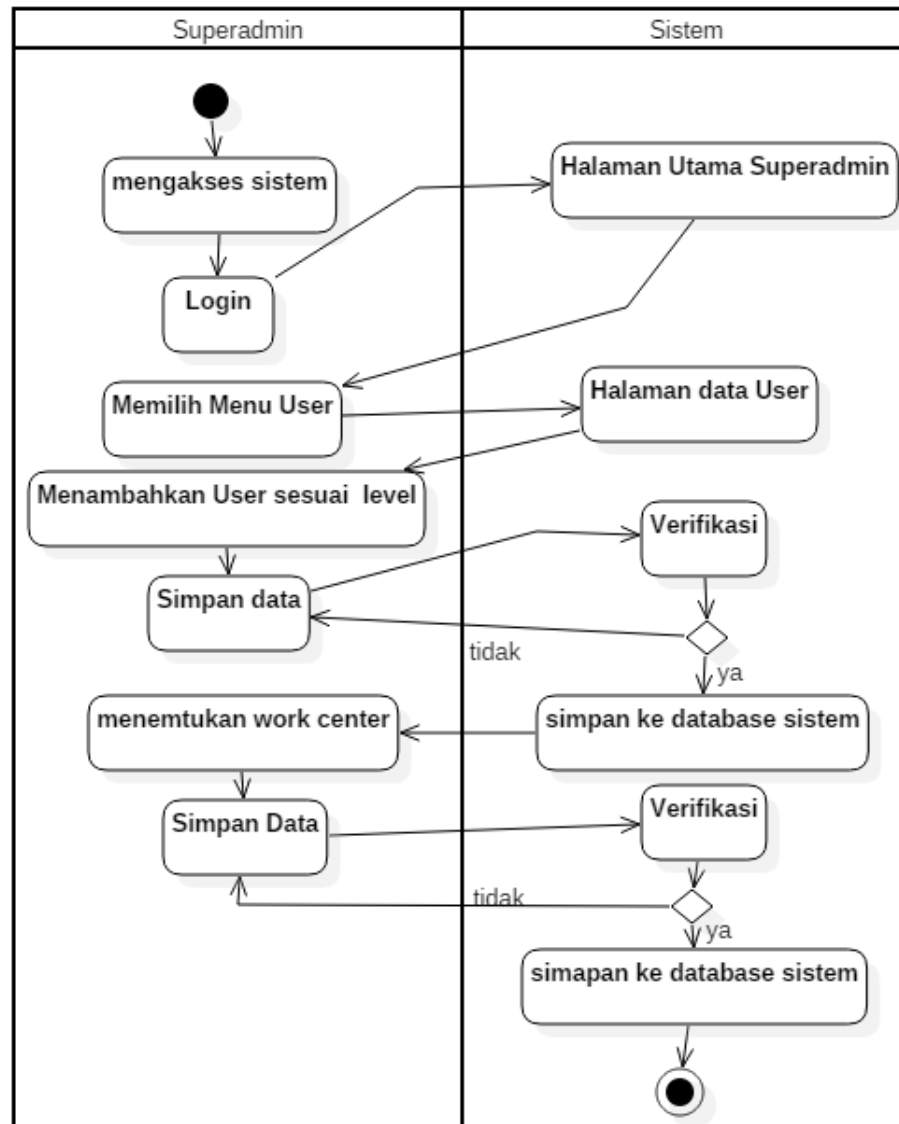
### a. Activity Diagram



Gambar 5.23 Activity Diagram Login

Pada gambar 5.23 tersebut aktor yang berperan adalah user (*planner, leader, dan operator*). Aktor memulai dengan melakukan mengakses sistem kemudian sistem memunculkan halaman login user melakukan input username dan password pada form login kemudian mengirimnya pada sistem, sistem melakukan validasi jika berhasil maka user login dan sistem akan menampilkan halaman sesuai dengan level user yang login. Jika gagal maka sistem akan menampilkan halaman login.

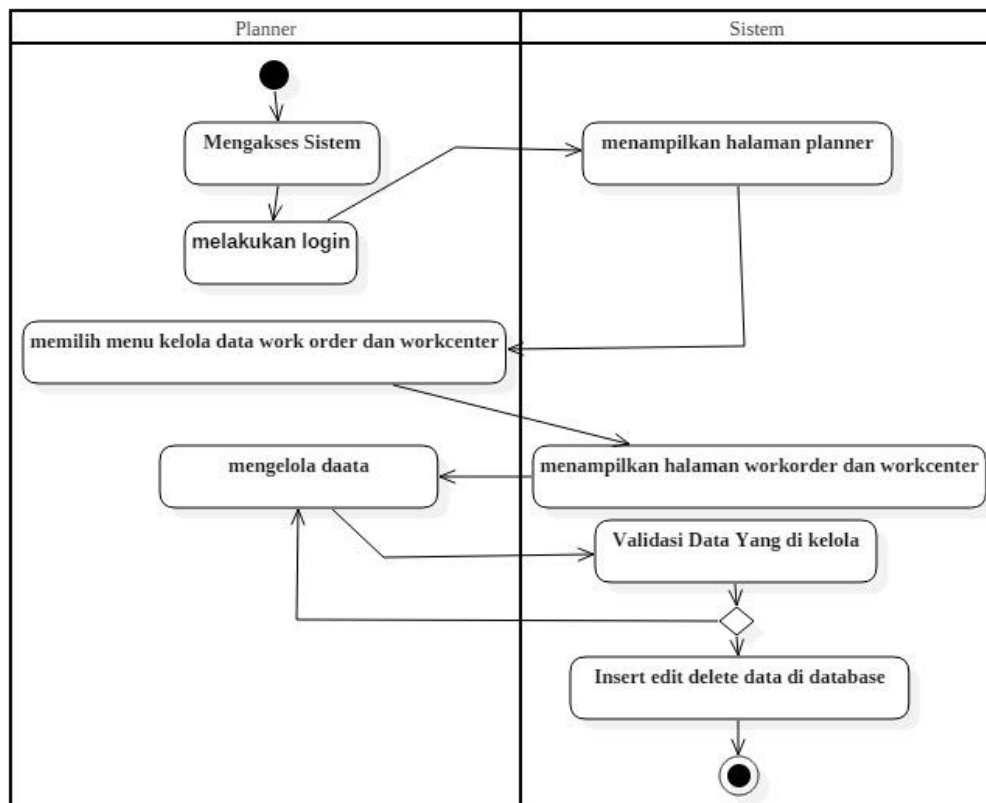
**b. Activity Diagram Kelola Data User**



*Gambar 5.24 Activity Diagram Kelola Data User*

Pada gambar 5.24 tersebut aktor yang berperan merupakan *superadmin* yang menjelaskan bahwa aktifitas yang dilakukan *superadmin* dalam mengelola data user yaitu dengan mengakses sistem melakukan *login*, masuk ke halaman utama memilih menu kelola data user, kemudian mengelola data user sesuai dengan level user-nya kemudian menyimpannya ke *database* setelah itu tentukan workcenter untuk setiap user yang telah dibuat.

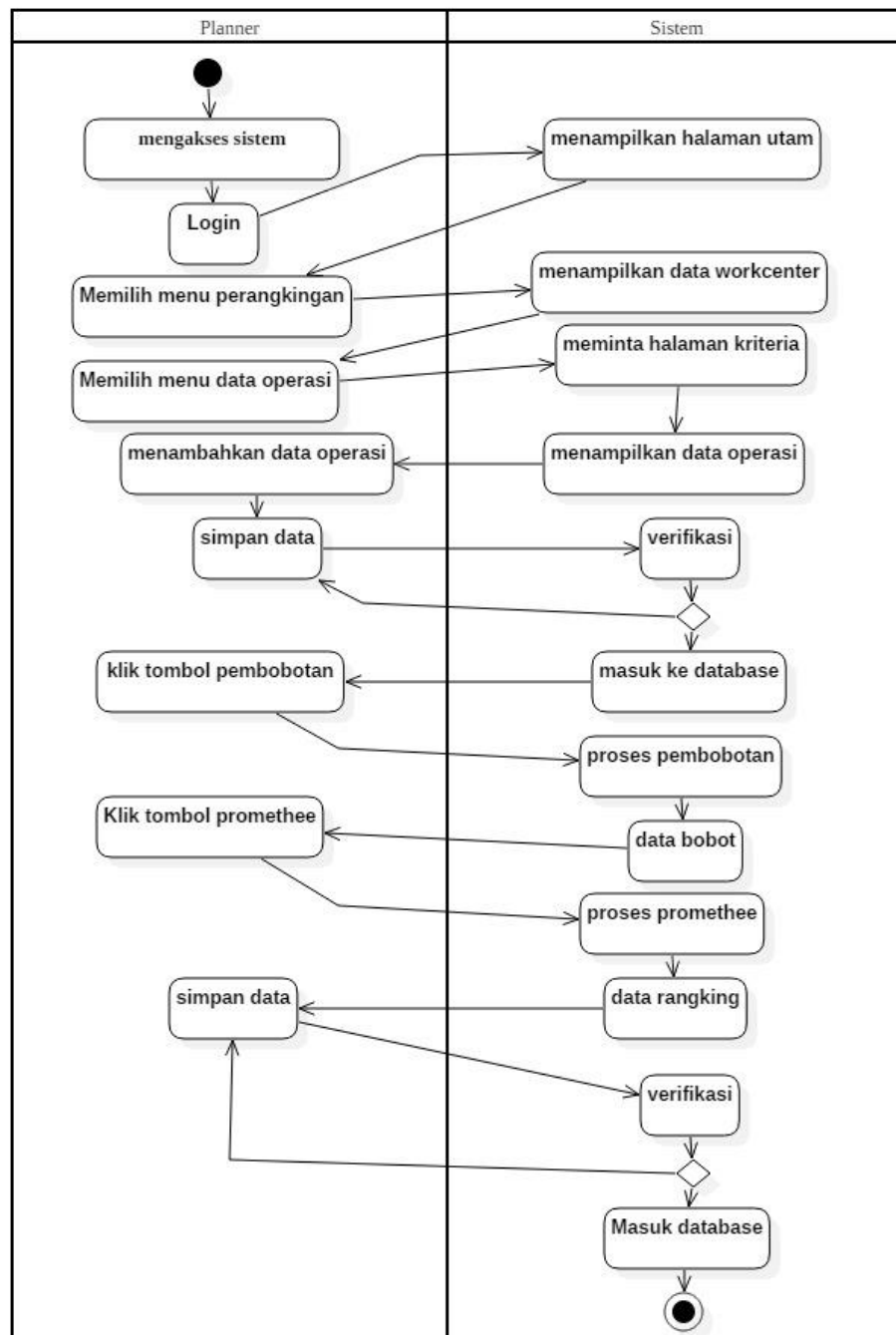
c. *Activity Diagram Kelola Data Work Order dan Work Center*



Gambar 5.25 Activity Diagram Kelola Data Work Order dan Work Center

Pada gambar 5.25 tersebut aktor yang berperan merupakan *planner* yang menjelaskan bahwa *planner* memiliki aktifitas dalam mengelola data *work order* dan *work center* dengan cara mengakses sistem melakukan *login* masuk ke halaman *planner* memilih menu kelola *work order* dan *work center* kemudian sistem akan menampilkan halaman *work order* dan *work center* setelah itu *planner* dapat menampilkan halaman *work order* dan *work center* setelah itu *planner* dapat mengelola data *work order* dan operasi kemudian menyimpan data ke *database*

d. *Activity Diagram Kelola Data Ranging*

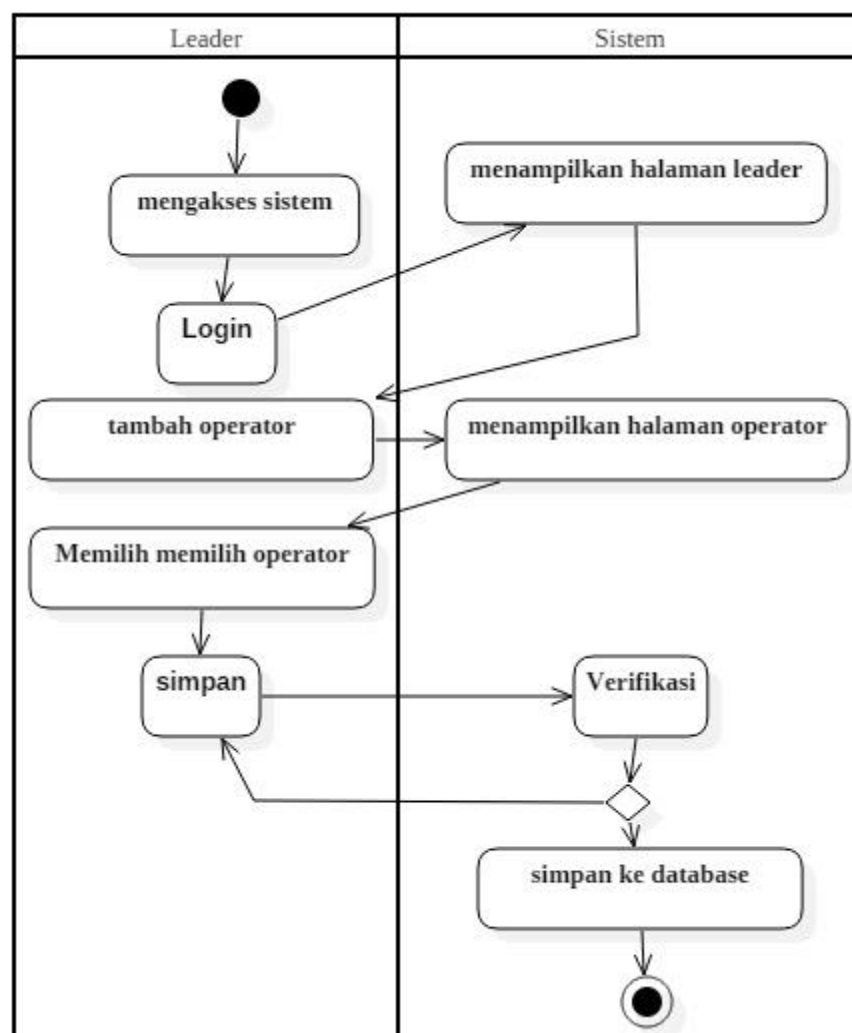


Gambar 5.26 *Activity Diagram Kelola Data Ranging*

Pada gambar 5.26 tersebut aktor yang berperan merupakan *planner* yang menjelaskan bahwa *planner* mempunyai aktifitas pada kelola data ranging yaitu dengan cara masuk ke sistem melakukan *login* menampilkan halaman utama sistem

memilih menu perangkingan sistem akan menampilkan data *work center* user memilih menu data operasi sistem menampilkan halaman operasi atau criteria kemudian user menekan tombol pembobotan atau tambah data jika data kosong. Setelah menekan tombol pembobotan *planner* melanjutkan menekan tombol *promethee* atau perangkingan maka sistem akan melakukan perangkingan. Setelah data ranking muncul maka *planner* akan menyimpan data tersebut.

**e. Activity Diagram Menerima Data Ranking dan Menunjuk Operator**

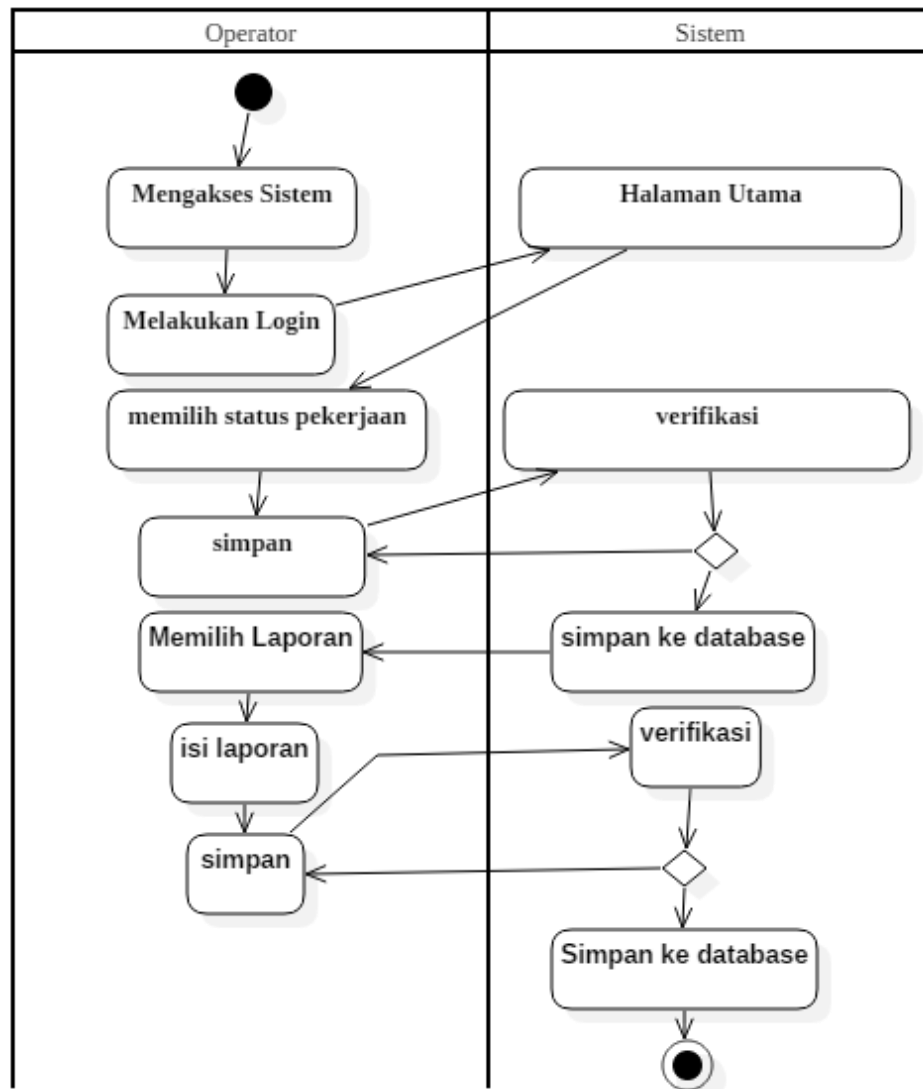


Gambar 5.27 Activity Diagram Menerima Data ranking dan menunjuk operator

Pada gambar 5.27 tersebut aktor yang berperan merupakan *Leader*, yang memiliki aktifitas dalam menerima data ranking dan menunjuk operator yaitu dengan cara *leader* mengakses sistem melakukan login menambahkan operator pada

data operasi yang terdapat pada halaman utama *leade* kemudian sistem akan menampilkan halaman data operator dan leader *tinggal* memilih *operator* yang harus bekerja kemudian data tersebut di simpan ke *database*

**f. Activity Diagram Menerima Data Pekerjaan**

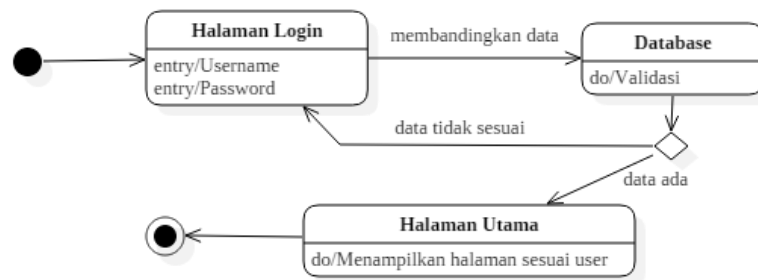


Gambar 5.28 Activity Diagram Menerima Data Pekerjaan

Pada gambar 5.28 tersebut aktor yang berperan merupakan Operator aktor tersebut memiliki aktifitas dalam menerima data pekerjaan yaitu mengakses sistem melakukan login memilih status menginputkan status pekerjaan apakah dalam pekerjaan atau pekerjaan tersebut di tunda kemudian operator dapan mengirim laporan kemudian data tersebut di simpan ke *database*.

## 6. Statechart Diagram

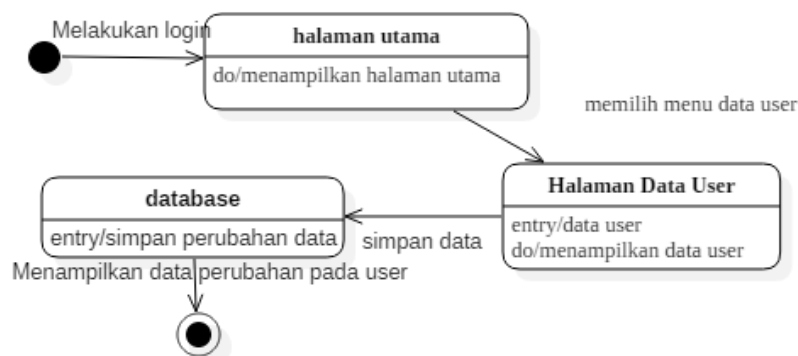
### a. Statechart Diagram Login



Gambar 5.29 Statechart Diagram Login

Pada gambar 5.29 dapat di jelaskan bahwa aktifitas yang di lakukan adalah *login* dan yang berperan adalah semua user (*planner, leader, operator*). Di mulai dari proses masuk sistem, halaman login user melakukan input username dan password jika username dan password valid maka login jika tidak valid maka kembali ke halaman login.

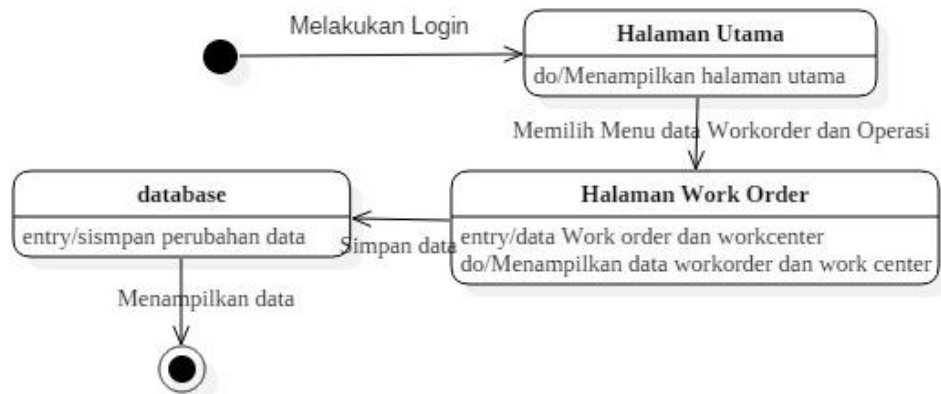
### b. Statechart Diagram Kelola Data User



Gambar 5.30 Statechart Diagram Kelola Data User

Pada gambar 5.30 dapat di jelaskan bahwa aktifitas yang di lakukan adalah *kelola data user* yang dilakukan oleh *superadmin*. Dimulai dari proses masuk sistem melakukan login lalu masuk ke halaman utama *superadmin* memilih menu data user kemudian masuk ke halaman data user pada halaman ini *superadmin* dapat mengelola data user berdasarkan level kemudian menyimpan data yang di kelola ke *database*.

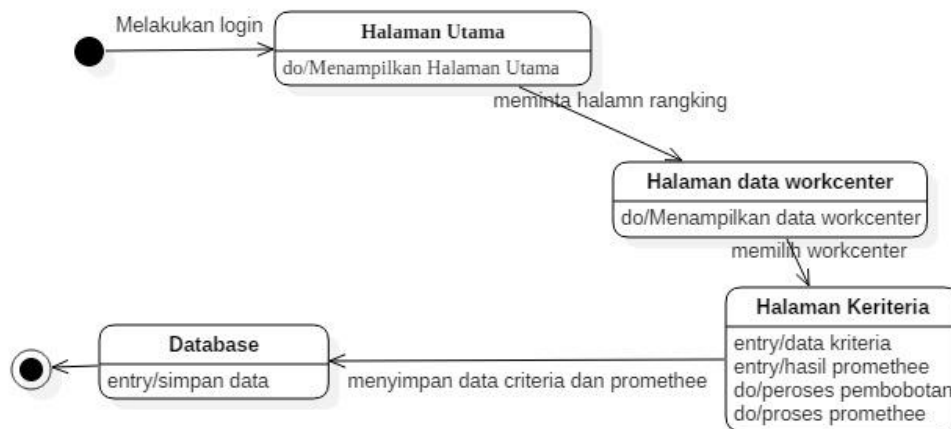
**c. Statechart Diagram Kelola Data Work Order dan Work Center**



*Gambar 5.31 Statechart Diagram Kelola Data Work Order dan Work Center*

Pada gambar 5.31 dapat di jelaskan bahwa aktifitas yang di lakukan adalah kelola data *work order* dan operasi yang dilakukan oleh *planner*. Dimulai dari proses masuk sistem melakukan login, masuk ke halaman utama *planner*, memilih menu *work order* dan *work center*, sisttem menampilkan halaman kelola data *work order* dan *work center* pada halaman ini user *planner* mengelola data *work order* dan *work center* dan melihat data yang telah di kelola kemudian menyimpannya pada *database*.

**d. Statechart Diagram Kelola Data Rangking**



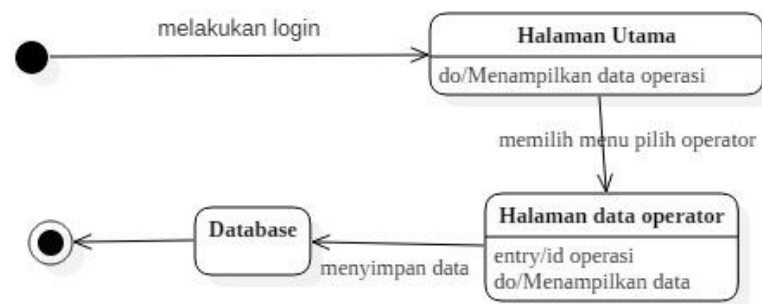
*Gambar 5.32 Statechart Diagram Kelola Data Rangking*

Pada gambar 5.32 dapat di jelaskan bahwa aktifitas yang di lakukan adalah kelola data rangking yang dilakukan oleh *planner*. Dimulai dari proses masuk



sistem melakukan login, masuk ke halaman utama *planner*, memilih menu perancangan sistem menampilkan data *work center* dan operasi, pada halaman ini *planner* dapat melakukan pengelolaan data untuk ranking operasi dengan cara menginputkan data kriteria pada form kriteria kemudian memberikan perintah pada sistem dengan cara menekan tombol proses pembobotan dan proses promethee untuk mendapatkan hasil perancangan kemudian data tersebut disimpan ke *database*.

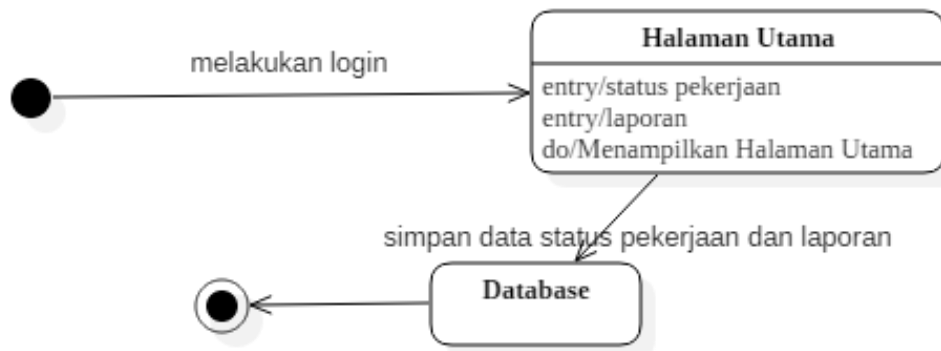
**e. Statechart Diagram Menerima Data Ranking dan Menunjuk Operator**



Gambar 5.33 Statechart Diagram Menerima Data Ranking dan Operator

Pada gambar 5.33 dapat dijelaskan bahwa aktifitas yang dilakukan adalah menerima data ranking yang dilakukan oleh *leader*. Dimulai dari proses masuk sistem melakukan login kemudian masuk ke halaman utama *leader*, sistem memunculkan halaman terima data dengan data *ranking* dan operasi yang telah di ranking, pada halaman ini *leader* dapat mengelola data ranking dengan menambahkan data operator kemudian menyimpannya ke database.

#### f. *Statechart Diagram Menerima Data Pekerjaan*

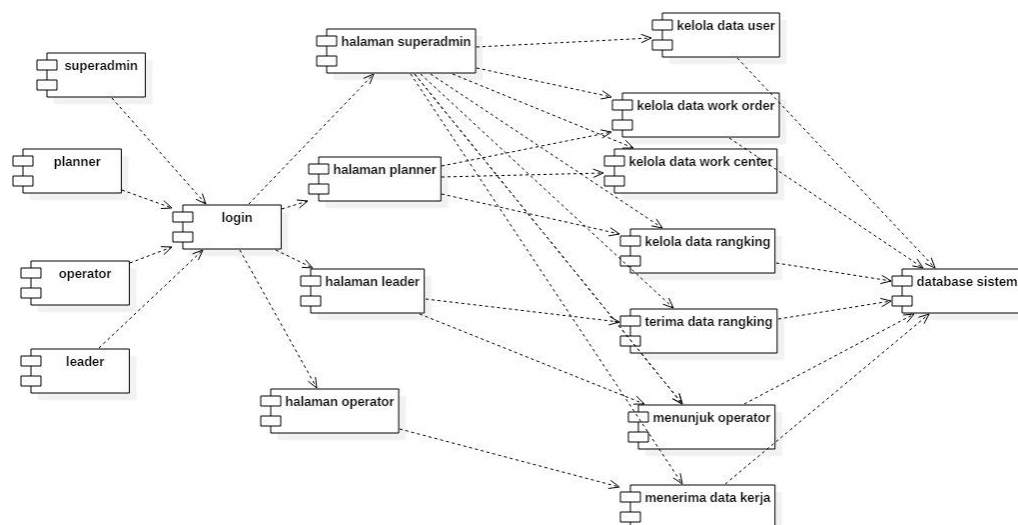


Gambar 5.34 *Statechart Diagram Menerima Data Pekerjaan*

Pada gambar 5.34 dapat di jelaskan bahwa aktifitas yang di lakukan adalah menerima data pekerjaan yang dilakukan oleh operator. Dimulai dari proses masuk sistem melakukan login, masuk ke halaman utama operator.

#### 7. *Component Diagram*

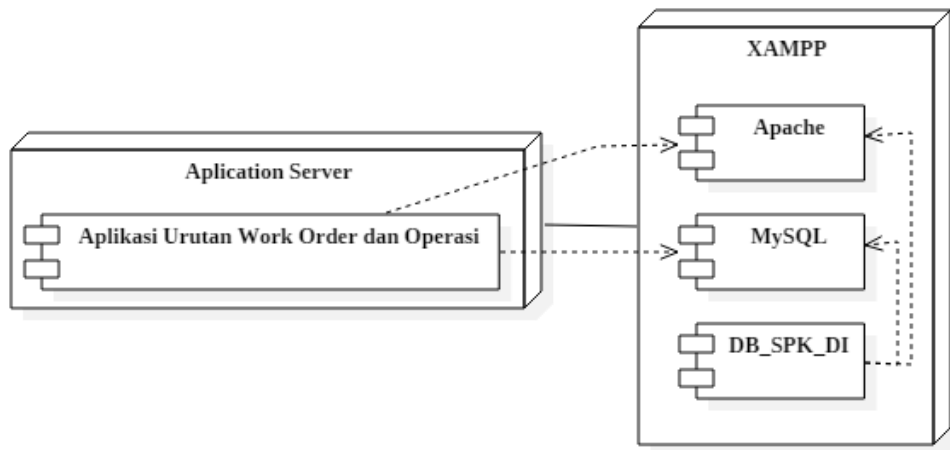
Component Diagram merupakan diagram yang di gunakan untuk menunjukan organisasi dan ketergantungan diantara kumpulan komponen dalam sebuah sistem.



Gambar 5.35 *Component Diagram*

## 8. *Deployment Diagram*

*Deployment* diagram menunjukkan konfigurasi komponen dalam proses eksekusi aplikasi



Gambar 5.36 Component Diagram

## 5.2 Pemaparan Sumberdata

Sumber data yang digunakan pada sistem ini merupakan data output dari sistem SAP yang berada di PT Dirgantara Indonesia, data yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini merupakan data *work order* dan operasinya serta data *work center*. adapun data *work order* yang digunakan terdiri dari *work order* berupa *id*, *Part Number*, *Part Number Deskripsi*, *Qty* (*quantity*), dan Satuan kemudian data operasi yang digunakan terdiri dari *work order* berupa *id*, nomer operasi, deskripsi operasi, *work center* berupa *id work center*, *plan start date* dan *plan finish date*.

Dari data-data tersebut diambil beberapa-untuk di jadikan kriteria untuk pengambilan keputusan data tersebut diantaranya data waktu pengiriman, data *plan stsrt date*, data *quantity* dari *work order*, *standard time work order* dan *setup time work order*. Dari data data tersebut di jadikan kriteria dengan ketentuan *bernefit* dan *cost* sebagai berikut:

1. waktu pengiriman (urgensi) termasuk *cost*, dikarenakan jika pesanan melebihi wktu pengiriman maka akan di kenakan denda.

2. Plan start date termasuk *cost* di karenakan jika mulai pekerjaan telat dari plan start date maka kemungkinan akan menimbulkan keterlambatan pada proses selanjutnya.
3. Quantity atau banyaknya barang yang di buat termasuk *cost* diakarenakan untuk pengadaan bahan baku dan lain-lain dalam pembuatan satu *work order* memerlukan biaya
4. Standard time termasuk *benefit* dikarenakan jika pengerjaan produksi sesuai dengan standard time maka akan menjadi keuntungan
5. Setup time termasuk *benefit* dikarenakan jika pengadaan barang sesuai dengan setup time maka akan menghasilkan keuntungan

### 5.2.1 Pengambilan Data

Pada penelitian ini peneliti menggunakan data *dummy* sebagai contoh yaitu sebagai perumpamaan *work center* yang di gunakan merupakan *work center* 111603 dengan nama *RECEIVING & SHIP* kemudian menggunakan data dari lima operasi dari *work order* 20000104, 20000047, 20000032, 20000034, dan 20000045 berikut merupakan data yang di gunakan untuk percobaan :

Tabel 5.9 Data *Dummy* Alternatif

alternatif/ nama operasi	Urgensi	Plan Start Date	qty	Setup time	Standard time	<i>Work Order</i>
Operasi 1	31/01/2020 00.00	07/01/2020 08.30	4	0,1	0,3	20000104
Operasi 2	25/01/2020 00.00	08/01/2020 09.30	2	0,5	0,9	20000047
Operasi 3	21/02/2020 00.00	20/01/2020 10.25	2	0,2	0,4	20000032
Operasi 4	27/02/2020 00.00	15/01/2020 09.00	2	0,2	0,7	20000024
Operasi 21	29/01/2020 00.00	05/01/2020 09.15	1	0,2	0,3	20000045

Pada tabel ---- tersebut data urgensi dan plan start date di ubah sehingga akan memiliki nilai antar 1 sampai 5 hal ini di lakukan agar mempermudah perhitungan pada metode adapun aturan untuk mengubah data tersebut dengan cara data tanggal yang terdapat pada urgensi dan *plan start date* di kurangi dengan tanggal hari ini

pada penelitian ini mengambil contoh tanggal 01/01/2020. Sedangkan untuk aturan merubah data antara 1-5 adalah sebagai berikut :

Tabel 5.10 Aturan Merubah Data Tanggal

Jumlah hari	Jarak dalam jam	Nilai
7	0 - 168	5
14	169 - 336	4
21	337 - 504	3
28	505 - 672	2
35	673 - 838	1

Jarak dalam jam di dapatkan dari hasil pengurangan hari yang di ubah ke dalam satuan jam setelah dilakukan perhitungan untuk urgensi dan *plan start date* maka hasilnya sebagai berikut :

Tabel 5.11 Data *Dummy* Alternatif Normalisasi

alternatif/ nama operasi	Urgensi	Plan Start Date	qty	Setup time	Standard time	Work Order
Operasi 1	1	5	4	0,1	0,3	20000104
Operasi 2	2	5	2	0,5	0,9	20000047
Operasi 3	1	3	2	0,2	0,4	20000032
Operasi 4	1	4	2	0,2	0,7	20000024
Operasi 21	2	5	1	0,2	0,3	20000045

### 5.3 Perancangan Basisdata Sistem

Pada penelitian ini penulis membuat delapan tabel pada database yang di gunakan pada sistem. Berikut tabel-tabel yang terdapat pada database *sistem*

#### 1. Tabel *User*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/> 1	<b>user_id</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/> 2	<b>user_name</b>	varchar(20)	latin1_swedish_ci	Ya		NULL		
<input type="checkbox"/> 3	<b>user_email</b>	varchar(60)	latin1_swedish_ci	Ya		NULL		
<input type="checkbox"/> 4	<b>user_password</b>	varchar(60)	latin1_swedish_ci	Ya		NULL		
<input type="checkbox"/> 5	<b>user_level</b>	varchar(3)	latin1_swedish_ci	Ya		NULL		
<input type="checkbox"/> 6	<b>status</b>	varchar(10)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		

Gambar 3.37 Tabel *User*

## 2. Tabel *Criteria*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/>	1 <b>id</b> 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2 <b>nama_operasi</b>	varchar(30)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	3 <b>tgl_kirim</b>	datetime			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	4 <b>plan_start_date</b>	datetime			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	5 <b>urgensi</b>	int(3)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	6 <b>psd</b>	int(3)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	7 <b>qty</b>	int(3)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	8 <b>setup_time</b>	decimal(3,1)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	9 <b>standard_time</b>	decimal(3,1)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	10 <b>id_workcenter</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	11 <b>id_workorder</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		

Gambar 3.38 Tabel *Criteria*

## 3. Tabel *Leader*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/>	1 <b>id_leader</b> 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2 <b>nama_lengkap</b>	varchar(30)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	3 <b>jenis_kelamin</b>	varchar(30)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	4 <b>id_user</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	5 <b>id_workcenter</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		

Gambar 3.39 Tabel *Leader*

## 4. Tabel *Operator*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/>	1 <b>id_operator</b> 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2 <b>nama_lengkap</b>	varchar(30)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	3 <b>jenis_kelamin</b>	enum('Laki-Laki', 'Perempuan', ', ', ', ')	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	4 <b>id_user</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	5 <b>id_workcenter</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	6 <b>id_operasi</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	7 <b>keterangan</b>	varchar(30)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/>	8 <b>laporan</b>	text	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		

Gambar 3.40 Tabel *Operator*

## 5. Tabel *Planner*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/> 1	<b>id_planner</b> 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/> 2	<b>nama_lengkap</b>	varchar(30)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 3	<b>jenis_kelamin</b>	varchar(10)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 4	<b>id_user</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		

*Gambar 3.41 Tabel Planner*

## 6. Tabel *Rangking*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/> 1	<b>id_rangking</b> 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/> 2	<b>urutan</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 3	<b>id_operasi</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 4	<b>id_workcenter</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 5	<b>date</b>	date			Tidak	Tidak ada		

*Gambar 3.42 Tabel Rangking*

## 7. Tabel *Workcenter*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/> 1	<b>id_workcenter</b> 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 2	<b>Nama_Work_Center</b>	varchar(50)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		

*Gambar 3.43 Tabel Work Center*

## 8. Tabel *Workorder*

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra
<input type="checkbox"/> 1	<b>id_wo</b> 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 2	<b>Part_Number</b>	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 3	<b>Part_Number_Desk</b>	varchar(100)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 4	<b>Qty</b>	int(11)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 5	<b>Standar_time</b>	decimal(3,1)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 6	<b>Setup_time</b>	decimal(3,1)			Tidak	Tidak ada		
<input type="checkbox"/> 7	<b>Satuan</b>	varchar(10)	latin1_swedish_ci		Tidak	Tidak ada		

*Gambar 3.44 Tabel Work Order*

## 5.4 Perancangan *User Interface* Sistem

Perancangan *User Interface* merupakan rancangan pembangunan komunikasi antara user pengguna sistem dengan sistem itu sendiri. *User Interface* terdiri dari perancangan tampilan untuk memasukan data ke sistem dari user pengguna dan untuk menampilkan data dari sistem ke user pengguna sistem. Berikut merupakan rancangan *user interface* untuk aplikasi :

### 1. *User Interface login* untuk semua user pengguna aplikasi

The diagram shows a login form centered on a light gray background. At the top, there is a placeholder for a logo labeled 'Gambar' with a diagonal cross, and below it, the text 'Form Login'. The form consists of two input fields: 'Username' and 'Password'. Below these fields is a blue button labeled 'Sign in'. The word 'Background' is written in small text at the top, bottom, left, and right of the form area.

Gambar 5.45 *User Interface login*

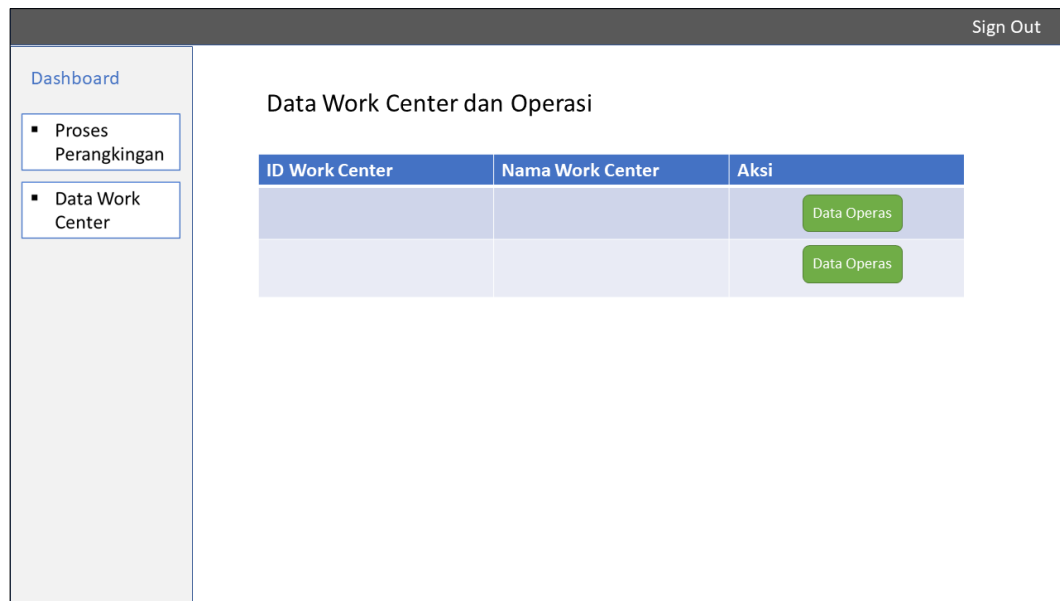
### 2. *User Interface Halaman Utama Planner*

The diagram shows a dashboard titled 'Halaman Planner'. On the left is a sidebar with a 'Dashboard' section containing two menu items: 'Proses Perangkingan' and 'Data Work Center'. The main content area has a 'Sign Out' link in the top right corner. It contains three main sections: 'Perangkingan' with a 'Proses rangking' button, 'Data Work Center' with a 'Data Work Center' button, and 'Data Historis Hasil Perangkingan' with a 'Lihat Data' button.

Gambar 5.46 *User Interface Halaman Utama Planner*

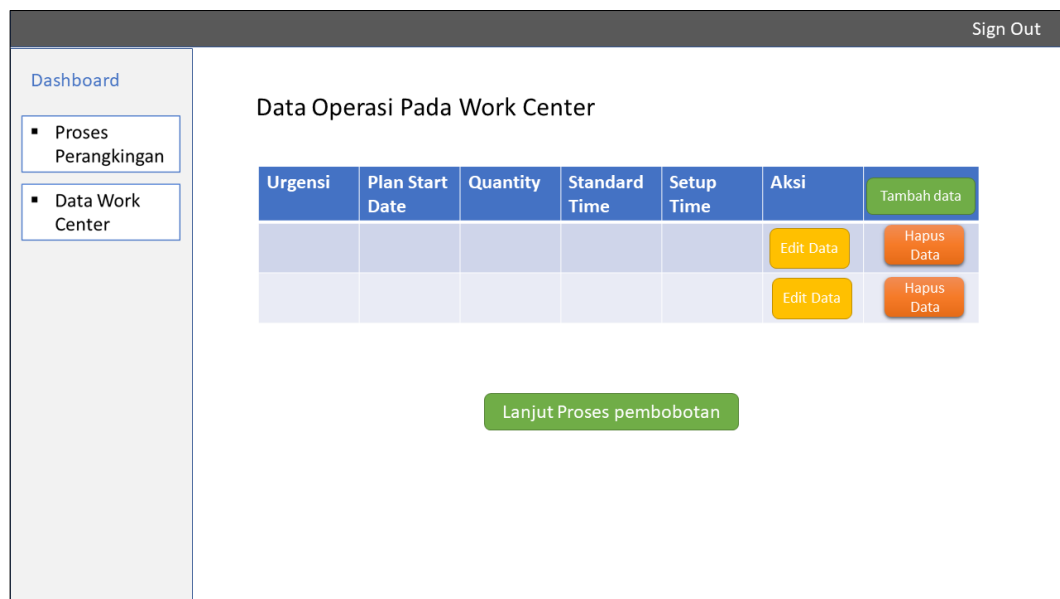


### 3. User Interface Data Work Center dan Operasi



Gambar 5.47 User Interface Data Work Center dan Operasi

### 4. User Interface Data Operasi Pada Work Center



Gambar 5.48 User Interface Data Operasi Pada Work Center

### 5. User Interface Data Pembobotan

Sign Out

Dashboard

- Proses Perangkingan
- Data Work Center

Data Bobot Untuk Setiap Criteria

Nama Kriteria	Nilai Bobot Kriteria

Lanjutkan ke proses promethee

Gambar 5.49 User Interface Data Pembobotan

### 6. User Interface Data Ranking

Sign Out

Dashboard

- Proses Perangkingan
- Data Work Center

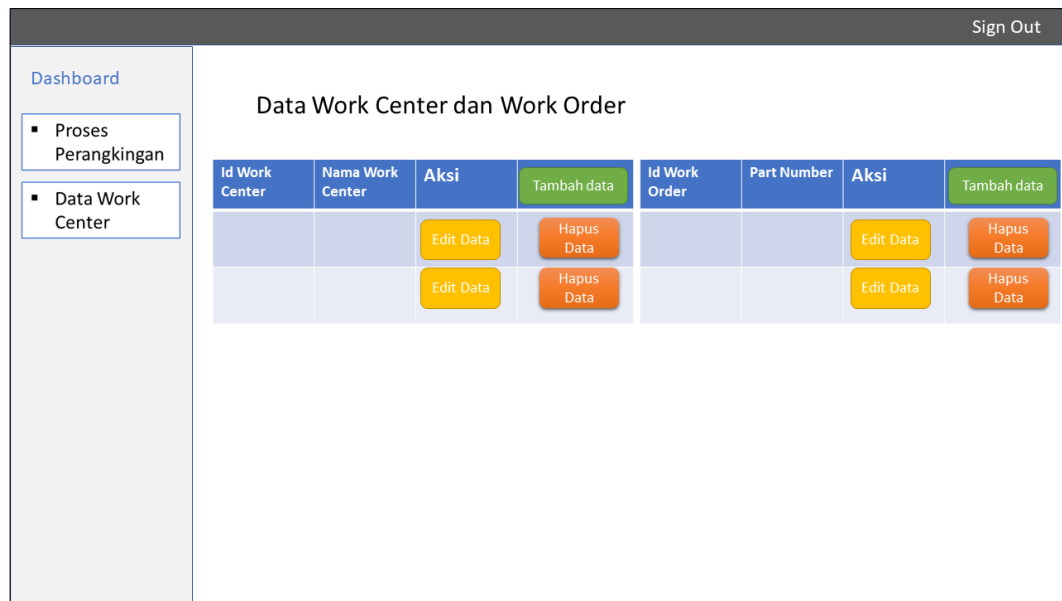
Data Ranking

Simpan Data

Urutan Alternatif	Nama Alternatif

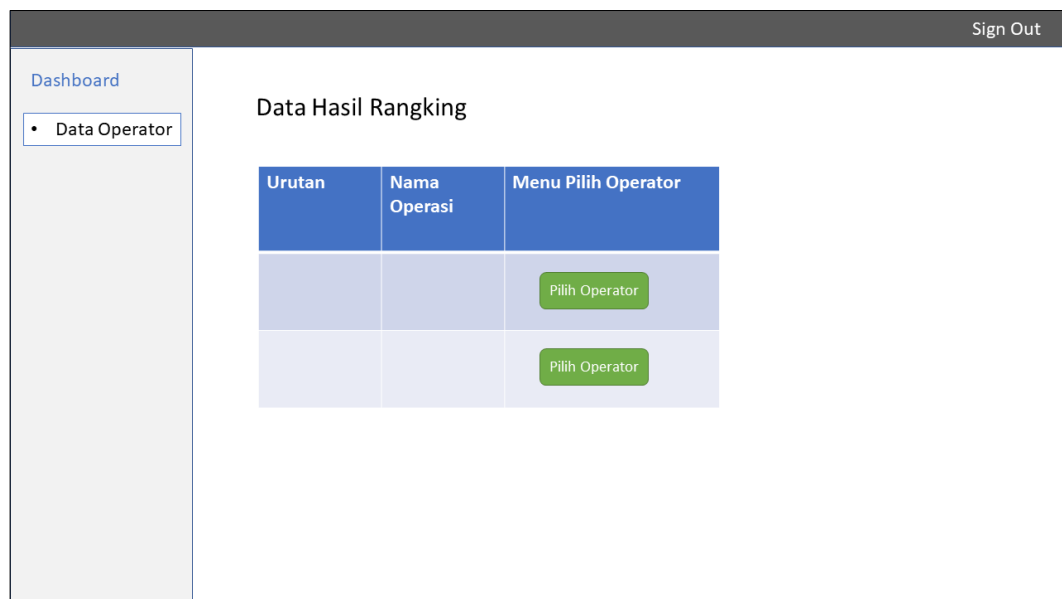
Gambar 5.50 User Interface Data Ranking

## 7. User Interface data Work Center dan Work Order



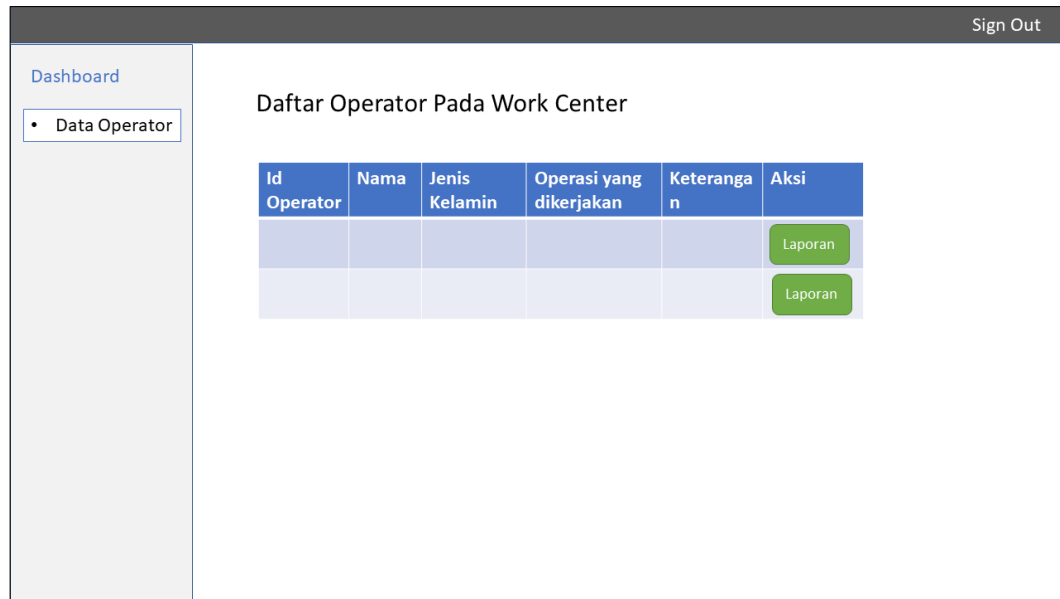
Gambar 5.51 User Interface data Work Center dan Work Order

## 8. User Interface Data Hasil Rangking



Gambar 5.52 User Interface Data Hasil Rangking

### 9. User Interface Daftar Operator Pada Work Center



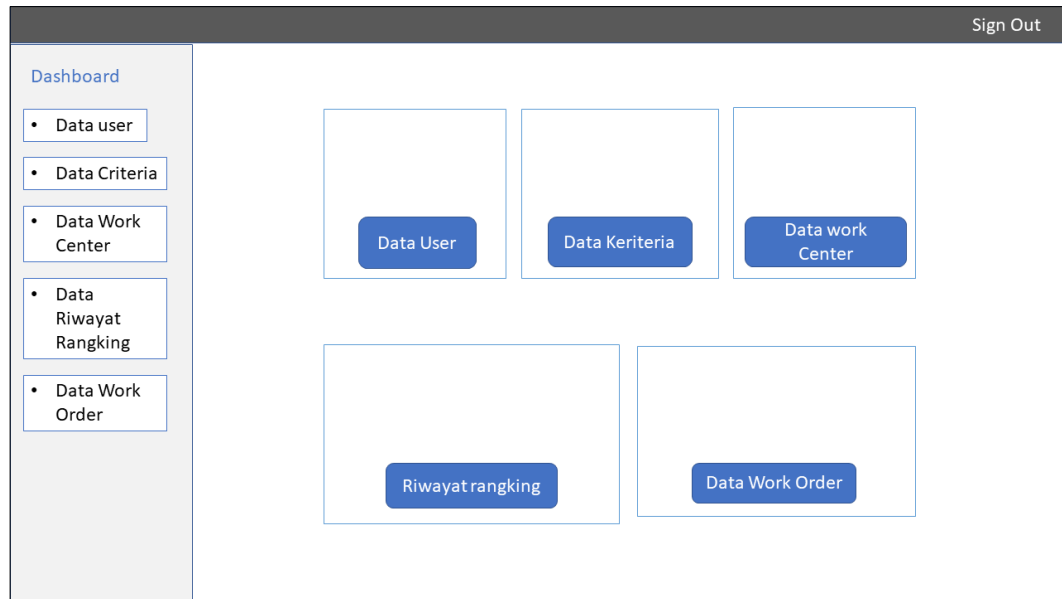
Gambar 5.53 User Interface Daftar Operator Pada Work Center

### 10. User interface Data Pekerjaan Untuk Operator



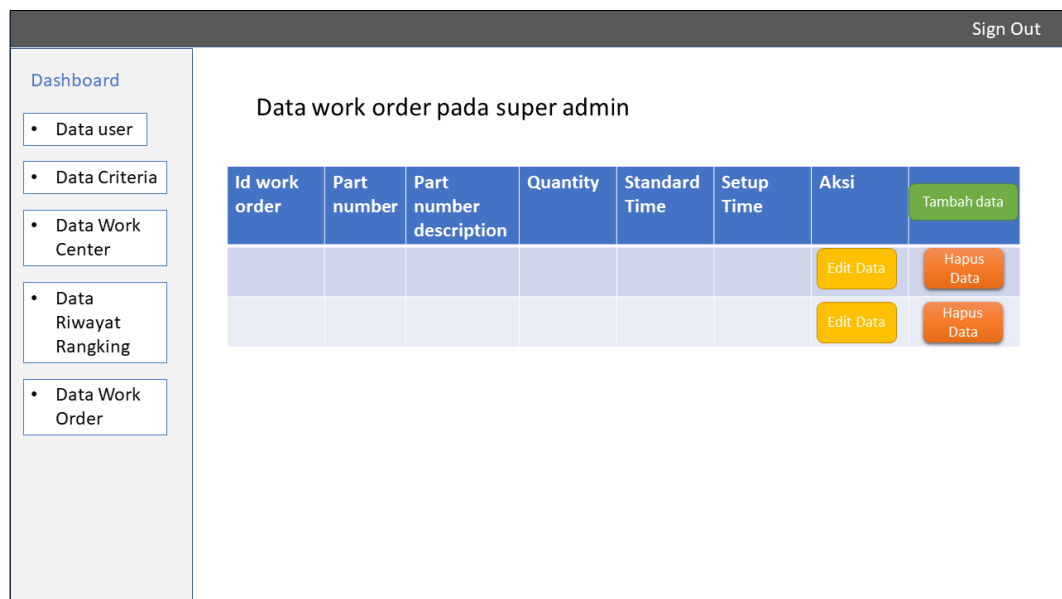
Gambar 5.54 User interface Data Pekerjaan Untuk Operator

## 11. User Interface Halaman Utama Superadmin



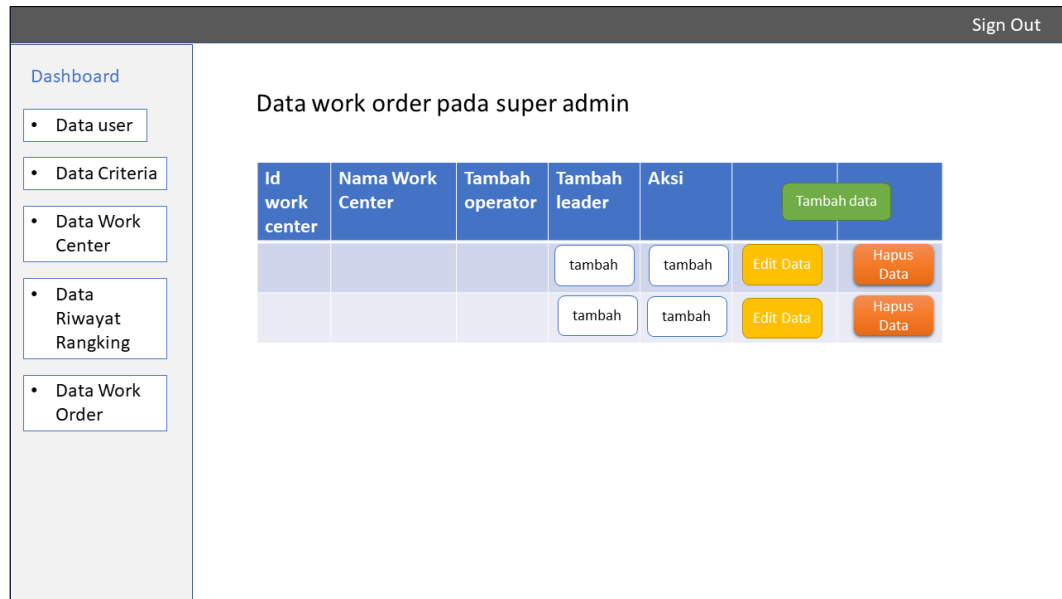
Gambar 5.55 User Interface Halaman Utama Superadmin

## 12. User Interface Data Work Order Pada Superadmin



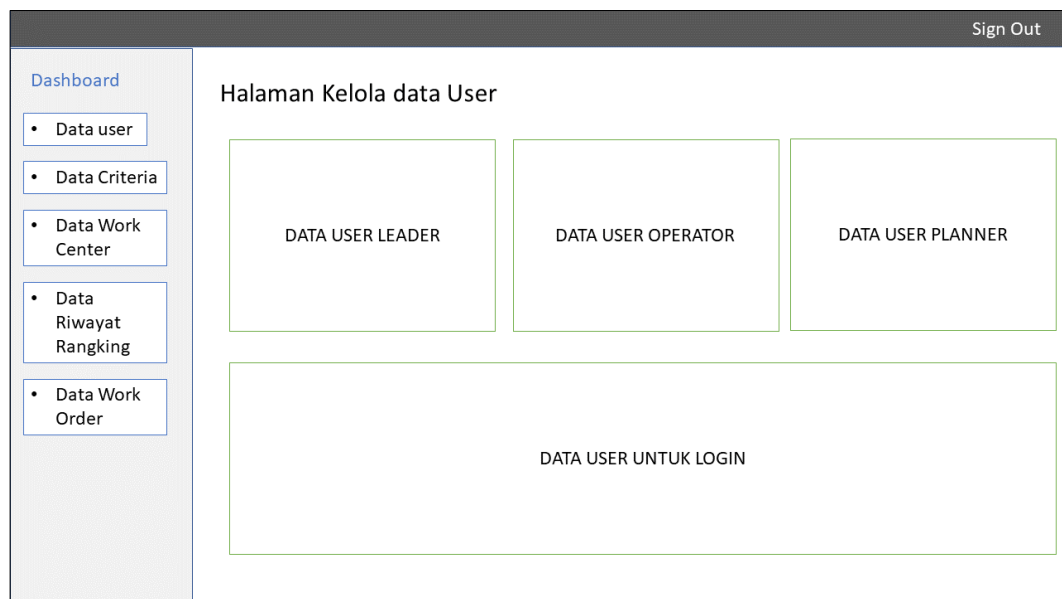
Gambar 5.56 User Interface Data Work Order Pada Superadmin

### 13. User Interface Data Work Order Pada Superadmin



Gambar 5.57 User Interface Data Work Order Pada Superadmin

### 14. User Interface Halaman Kelola Data User



Gambar 5.58 User Interface Halaman Kelola Data User

### 15. User Interface Form Input dan Edit Data Operasi

The screenshot shows a web application interface. At the top right is a 'Sign Out' button. On the left is a sidebar menu with a 'Dashboard' link and a list of data-related items: 'Data user', 'Data Criteria', 'Data Work Center', 'Data Riwayat Rangkang', and 'Data Work Order'. The main content area is titled 'Form input dan edit data operasi' and contains eight text input fields stacked vertically: 'Nama operasi', 'Id work order', 'Quantity', 'Standard time', 'Setup time', 'Tanggal Pengiriman', 'Plan start date', and 'Work center'.

*Gambar 5.59 User Interface Form Input dan Edit Data Operasi*

#### 1. Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak dan Perangkat Keras Sistem

Perancangan aplikasi ini dapat dilaksanakan dengan baik karena didukung oleh perangkat pendukung yaitu perangkat lunak dan perangkat keras.

##### A. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak pendukung yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 5.12 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Tools/Software	Fungsi
1.	Microsoft Windows 10	Sistem Operasi
2	MariaDB	database
3	CodeIgniter	Framework
4	XAMPP For Windows 5.6.38	Web Server
5	Google Chrome	Web Browser
6	Bootstrap	Framework CSS

## B. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras pendukung yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 5.13 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>Processor</i>	CORE i3 Processor 1.9 GHz	Media Untuk penyimpan data aplikasi yang dibuat
2	<i>Memory</i>	4 GB	<i>Memory System</i> yang digunakan
3	<i>Hardisk</i>	500 GB	Untuk kecepatan <i>transfer</i> data dari sistem yang sangat bergantung pada kecepatan prosesor dan sebagai media penyimpanan data.
4	<i>Mouse dan Keyboard</i>	<i>Standart</i>	Alat Pendukung
5	Monitor	<i>All Device</i>	Menampilkan <i>User Interface</i>
6	Infrastruktur Jaringan		Merupakan media penghubung jaringan komputer

Tabel 5.14 Kebutuhan Perangkat Keras *Client*

No	Nama Perangkat	Spesifikasi	Keterangan
1.	<i>Processor</i>	Intel Dual Core	Media Untuk penyimpan data aplikasi yang dibuat
2	<i>Memory</i>	2 GB	<i>Memory System</i> yang digunakan
3	<i>Hardisk</i>	320GB	Untuk kecepatan <i>transfer</i> data dari sistem yang sangat bergantung pada kecepatan prosesor dan sebagai media penyimpanan data.
4	<i>Mouse dan Keyboard</i>	<i>Standart</i>	Alat Pendukung
5	Monitor	<i>All Device</i>	Menampilkan <i>User Interface</i>
6	Infrastruktur Jaringan		Merupakan media penghubung jaringan komputer



## BAB VI

### PENGKAJIAN DAN EVALUASI

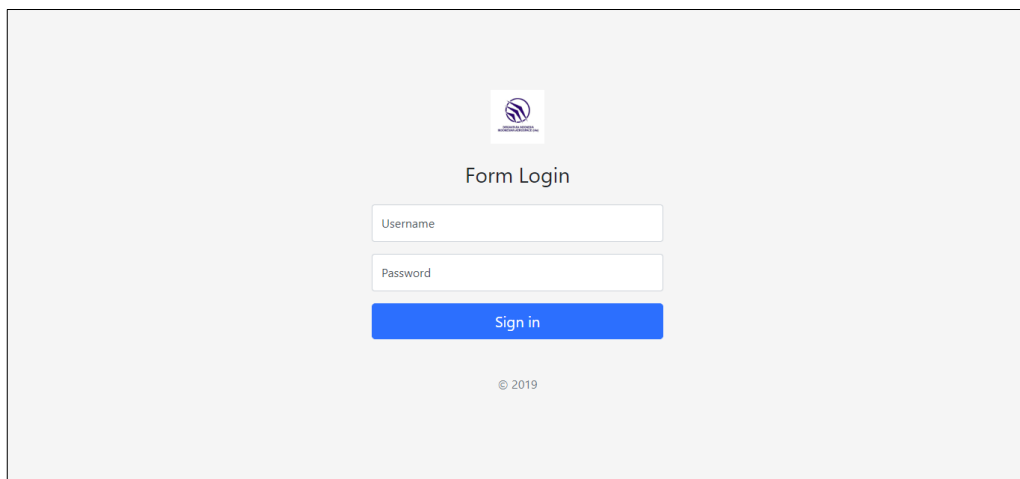
#### 6.1 Hasil Pengkajian

Berdasarkan pada perancangan yang telah di buat, dapat hasil implementasi dari sistem yang telah di buat yang berupa fungsi-fungsi dan tampilan terutama pada fungsi pengurutan dan tampilannya.

##### 6.1.1 Hasil Implementasi Tampilan

###### a. Halaman Login

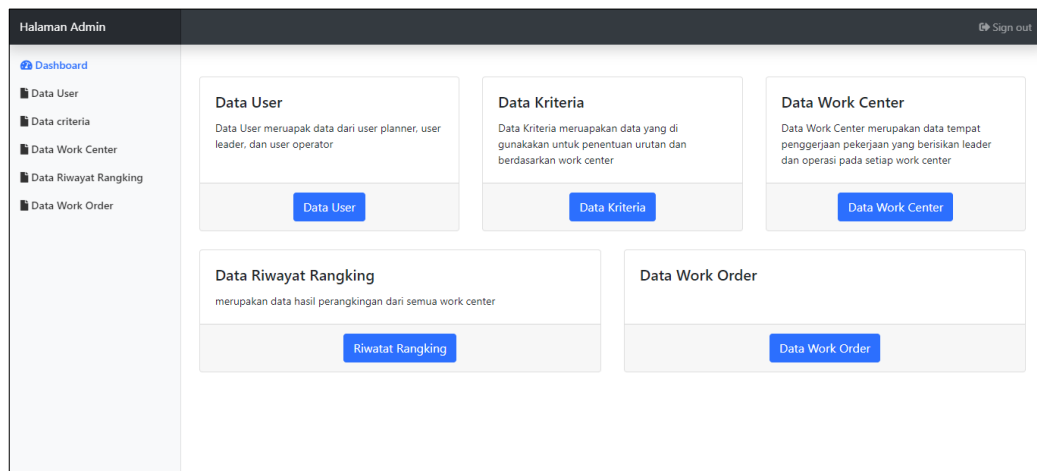
Pada halaman ini semua user diwajibkan melakukan *login* agar bisa melakukan proses kegiatan sesuai levelnya masing-masing

The image shows a web page for a login form. At the top center is a small circular logo with a stylized 'S' and the text 'Sistem Informasi'. Below the logo is the title 'Form Login'. There are two input fields: 'Username' and 'Password'. Below these fields is a blue button with the text 'Sign in'. At the bottom center, there is a small copyright notice '© 2019'.

*Gambar 6.1 Halaman Login*

###### b. Halaman Utama Superadmin

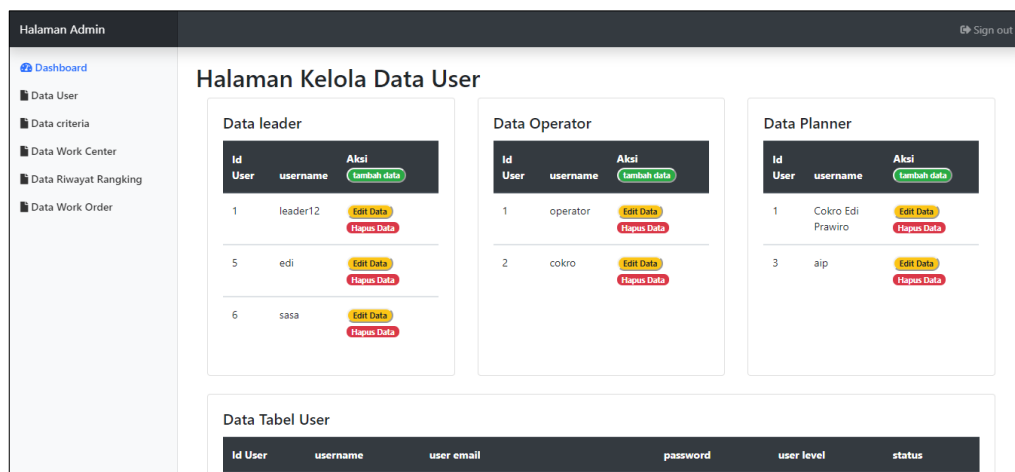
Apabila *Superadmin* telah melakukan *login* maka sistem akan mengalihkan tampilan ke halaman utama Superadmin.



Gambar 6.2 Halaman Utama Superadmin

### c. Halamn Data User

Apabila *superadmin* telah menekan tombol data *user* pada halaman utama atau pada *sidebar* maka *superadmin* dialihkan ke halaman data user dan bisa mengelola data user.



Gambar 6.3 Halaman Data User

### d. Halaman Data Work Center dan Operasi

Apabila *superadmin* telah menekan tombol data *criteria* pada halaman utama atau pada *sidebar* maka *superadmin* dialihkan ke Work Center dan Operasi

Halaman Admin			Sign out
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dashboard</li> <li>Data User</li> <li>Data kriteria</li> <li>Data Work Center</li> <li>Data Riwayat Rangkling</li> <li>Data Work Order</li> </ul>	Data work center dan operasi		
	Id Work Center		Aksi
	110104	RECEIVING & SHIP	Data Operasi
	111601	RECEIVING & SHIP	Data Operasi
	111603	RECEIVING & SHIP	Data Operasi
	120101	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES	Data Operasi
	120104	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES	Data Operasi
	120105	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES	Data Operasi
	121901	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES	Data Operasi
	122501	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES	Data Operasi

Gambar 6.4 Halaman Data Kriteria

#### e. Halaman Data Operasi

Apabila *superadmin* telah menekan tombol data *Data Operasi* pada halaman Data kriteria maka *superadmin* dialihkan ke halaman data operasi dan dapat mengelola data operasi tersebut

Halaman Admin

Dashboard

Data User

Data kriteria

Data Work Center

Data Riwayat Rangkling

Data Work Order

Sign out

Data Operasi Pada Work Center 111603

Urgensi	Plan Start Date	Quantity	Standard Time	Setup Time	Aksi	Tambah Data
sangat tidak dianjurkan	sangat dianjurkan	4	0.2	0.3	<div>Edit Data</div>	<div>Hapus Data</div>
sangat tidak dianjurkan	dianjurkan	22	0.4	0.5	<div>Edit Data</div>	<div>Hapus Data</div>
sangat tidak dianjurkan	sangat dianjurkan	2	0.4	0.5	<div>Edit Data</div>	<div>Hapus Data</div>
cukup dianjurkan	dianjurkan	26	0.5	0.8	<div>Edit Data</div>	<div>Hapus Data</div>

Lanjutkan Ke Proses Pembobotan

Gambar 6.5 halaman Data Operasi

#### f. Halaman Work Center

Apabila *superadmin* telah menekan tombol data *Work Center* pada halaman utama atau pada *sidebar* maka *superadmin* dialihkan ke halaman *work center* serta dapat menambahkan operator dan leader pada masing masing operator.

Halaman Admin

Dashboard
Data User
Data criteria
Data Work Center
Data Riwayat Rangkang
Data Work Order

Data Work Center Pada Superadmin

cari berdasarkan id

Submit

Id Work Center	Nama Work Center	tambah operator	tambah leader	Aksi <a href="#">Open modal</a>
110104	RECEIVING & SHIP			<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>
111601	RECEIVING & SHIP			<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>
111603	RECEIVING & SHIP			<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>
120101	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES			<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>
120104	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES			<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>
120105	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES			<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>
121901	TOOLING MANUFACTURING & SERVICES			<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>

*Gambar 6.6 Halaman Work Center*

**g. Halaman Tambah *Operator* dan *Leader***

Apabila *superadmin* telah menekan tombol tambah operator atau leader pada halaman *work center* maka *superadmin* dialihkan ke halaman tambah *operator* dan *leader*

Halaman Admin

Dashboard

Data User

Data criteria

Data Work Center

Data Riwayat Rangkling

Data

Sign out

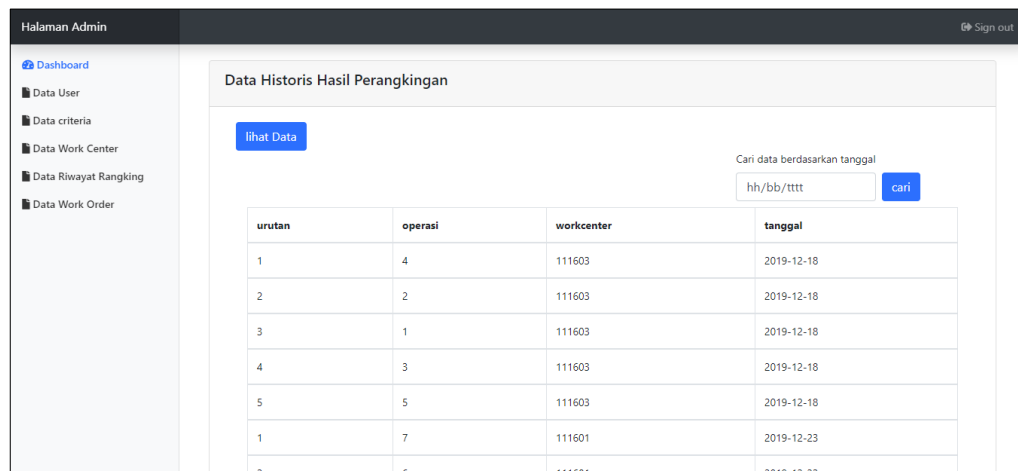
List Operator Pada Work Center

id leader	nama lengkap	jenis kelamin	id user	work center	Aksi
5	edi sudirman	0	6	0	<div>tambah</div>
6	sasa	0	8	0	<div>tambah</div>

*Gambar 6.7 Halaman Tambah Operator dan Leader*

#### **h. Halaman Riwayat Rangka**

Apabila *superadmin* telah menekan tombol data riwayat *rangking* pada halaman utama atau pada *sidebar* maka *superadmin* dialihkan ke halaman riwayat data Rangking serta dapat mencari data rangking berdasarkan tanggal

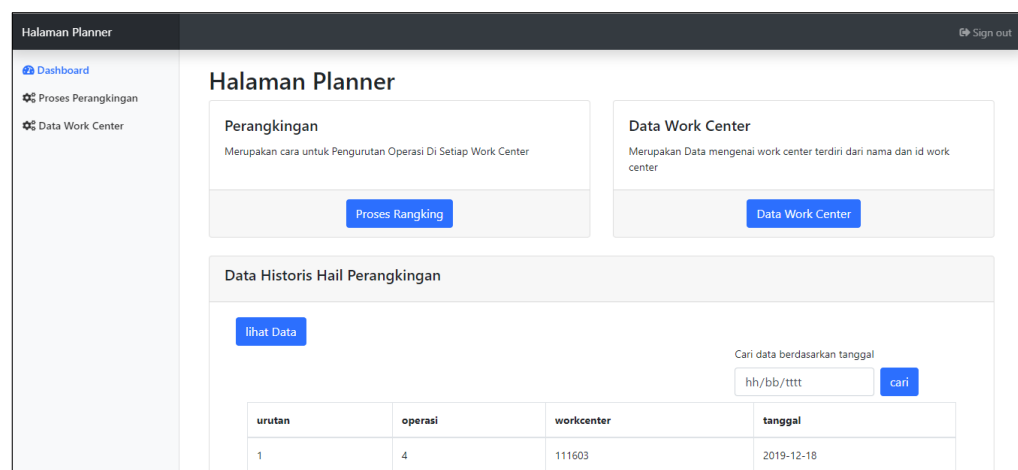


urutan	operasi	workcenter	tanggal
1	4	111603	2019-12-18
2	2	111603	2019-12-18
3	1	111603	2019-12-18
4	3	111603	2019-12-18
5	5	111603	2019-12-18
1	7	111601	2019-12-23
2	6	111602	2019-12-23

*Gambar 6.8 Halaman Riwayat Rangking*

#### **i. Halaman Utama Planner**

Apabila *planner* telah melakukan *login* maka sistem akan mengalihkan tampilan ke halaman utama *Planner*.



urutan	operasi	workcenter	tanggal
1	4	111603	2019-12-18

*Gambar 6.9 Halaman Utama Planner*

#### **j. Halaman Utama Leader**

Apabila *Leader* telah melakukan *login* maka sistem akan mengalihkan tampilan ke halaman utama *Leader*.

Halaman Leader			Sign out
<a href="#">Dashboard</a> <a href="#">Data Operator</a>	Data Rangkang		
	Urutan	Nama Operasi	Menu Pilih Operator
	1	operasi_4	<a href="#">Pilih Operator</a>
	2	operasi_2	<a href="#">Pilih Operator</a>
	3	operasi_1	<a href="#">Pilih Operator</a>
	4	operasi_3	<a href="#">Pilih Operator</a>

Gambar 6.10 Halaman Utama Leader

### k. Halaman Utama Operator

Apabila *Operator* telah melakukan *login* maka sistem akan mengalihkan tampilan ke halaman utama *Operator*.

Halaman Operator		Sign out
<a href="#">Dashboard</a>	Data Pekerjaan Untuk 3	
	Nama Operator	operator
	Nama Operasi	operasi_4
	Jam Mulai Pekerjaan	0000-00-00 00:00:00
	<a href="#">status pekerjaan</a> <a href="#">Laporan</a>	

Gambar 6.11 Halaman Utama Operator

## 6.2 Pengujian dan Hasil Pengujian

Berisi identifikasi pengujian, rencana pengujian, deskripsi dan hasil uji.  
Metode yang digunakan misalnya black box testing atau white box testing.

### 6.2.1 Identifikasi dan Perancangan Pengujian

Tabel 6.1 Identifikasi dan Perancangan Pengkajian

Kelas	Butir Uji	Identifikasi		Tingkat Pengujian	Jenis Pengujian	Jadwal
		SKPL	PDHUP L			
Lingkungan Aplikasi	• Halaman login	UC1	A_01	Pengujian Sistem	Black Box	25/12/2019
	• Halaman kelola data user	UC2	A_02		Black Box	25/12/2019
	• Halaman kelola data work order dan operasi	UC3	A_03		Black Box	25/12/2019
	• Halaman <i>work center</i> dan operasi	UC4	A_04		Black Box	25/12/2019
	• Halaman utama leader	UC5	A_05		Black Box	25/12/2019
	• Halaman halaman utama operator	UC6	A_06		Black Box	25/12/2019

### 6.2.2 Hasil Uji Lingkungan Aplikasi

Tabel 6.2 Hasil Uji Lingkungan Aplikasi

Identifikasi	Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria evaluasi	Hasil yang didapat	Kesimpulan
A_01	Halaman login	Superadmin, planner, operator, dan leader mengakses sistem	Superadmin, planner, operator, dan leader memasukkan username dan password pada halaman login sistem	Menampilkan halaman sesuai dengan hak akses masing-masing user	-	Menampilkan halaman sesuai level user yang melakukan login	Diterima
A_02	Halaman kelola data user	Superadmin memilih menu data user pada halaman utama superadmin	Superadmin melakukan crud data sesuai kebutuhan	Data user yang dibuat dapat disimpan di edit dan di delete	-	Data user berhasil dibuat dapat di edit dan di hapus jika perlu	Diterima
A_03	Halaman kelola data work order dan operasi	Planner memilih menu work center sedangkan admin memilih menu work center dan work order	Planner dan superadmin dapat melakukan crud data pada work order dan work center sesuai kebutuhan	Data work order dan work center dapat disimpan, di edit dan di delete	-	Data work order dan work center berhasil di buat dapat di edit dan di hapus jika perlu	Diterima



A_04	Halal aman work center dan operasi	Planner dan superadmin menekan tombol data operasi pada tabel work center kemudian menekan tombol pembobotan lalu menekan tombol promethee	Planner dan superadmin menambahkan data operasi	Memunculkan urutan operasi atau pekerjaan yang terdapat pada work center	-	Data operasi berhasil di urutkan atau di rangkingkan berdasarkan criteria yang dimilikinya	Diterima
A_05	Halaman utama leader	Leader menekan tombol tambah operator pada halaman utama	Leader menambahkan id operasi paling pertama pada operator	Operator mendapatkan tugasnya masing masing	-	Operator telah mendapatkan tugasnya masing masing	Diterima
A_06	Halaman utama operator	Operator menekan tombol status pekerjaan	Operator memberikan keterangan pekerjaan	Operator dapat mengirim laporan kepada leadernya		Operator berhasil mengirim laporan berupa pesan kepada leadernya	Diterima

### 6.2.3 Hasil Uji Antarmuka Pengguna

Tabel 6.3 Hasil Uji Antarmuka Pengguna

Identifikasi	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria evaluasi	Hasil yang didapat	Kesimpulan
B_01	Bahasa yang digunakan dalam aplikasi	–	–	Aplikasi menggunakan bahasa inggris dan indonesia	–	Aplikasi ditulis dalam bahasa Inggris dan bahasa indonesia	Diterima
B_02	Pengujian Pewarnaan	Melihat pewarnaan yang digunakan layar demi layar	–	Warna yang digunakan untuk setiap layarnya konsisten	–	Warna yang digunakan untuk setiap layarnya konsisten	Diterima
B_03	Pesan Kesalahan	Mencoba melakukan prosedur yang salah	Dalam proses validasi dengan username dan password yang tidak terdaftar	Muncul pesan Kesalahan	Muncul pesan Kesalahan	–	Diterima
B_04	Penataletakan Menu	Melihat tataletak Menu layar demi layar	–	Tata letak menu yang sesuai kaidah	–	Tata letak menu yang sesuai kaidah	Diterima

### 6.3 Pengujian Metode Pada Aplikasi

Pada tahapan ini, penulis melakukan pengujian pada metode *entropy* dan *promethee* yang telah di terapkan pada aplikasi. Apakah metode tersebut dapat di gunakan untuk pengurutan *work order* dan operasi pada setiap *work center* breikut merupakan pengujian metode pada aplikasi :

#### a. Halaman Data Operasi

proses pembobotan tidak bisa dilakukan jika data operasi hanya satu seperti gambar berikut :

Nama Operasi	Urgensi	Plan Start Date	Quantity	Standard Time	Setup Time	Aksi
op coba2	dianjurkan	cukup dianjurkan	2	0.3	0.1	<a href="#">Edit Data</a> <a href="#">Hapus Data</a>

Gambar 6.12 Halaman Data Operasi Hanya Satu Data

Jika data kurang seperti gambar dapat dilakukan penambahan data dengan mengisi form tambah data seperti pada gambar

Form Insert Data Operasi

Nama Operasi :

Id Kriteria :

quantity :

standard time :

Quantiti :

tanggal pengiriman :

plan start date :

Work Center :

Gambar 6.13 Halaman Form Insert Data Operasi

Jika data operasi lebih dari satu maka dapat dilakukan pembobotan menggunakan metode *entropy* dengan menekan tombol Lanjut Keproses Pembobotan seperti pada gambar 6.14

Halaman Planner <span>Sign out</span>							
<div> <a href="#">Dashboard</a> <a href="#">Proses Perangkingan</a> <a href="#">Data Work Center</a> </div>							
Data Operasi Pada Work Center 111603							
Nama Operasi	Urgensi	Plan Start Date	Quantity	Standard Time	Setup Time	Aksi	Tambah Data
operasi_1	sangat tidak dianjurkan	sangat dianjurkan	4	0.3	0.1	<a href="#">Edit Data</a>	<a href="#">Hapus Data</a>
operasi_2	tidak dianjurkan	sangat dianjurkan	2	0.9	0.5	<a href="#">Edit Data</a>	<a href="#">Hapus Data</a>
operasi_3	sangat tidak dianjurkan	cukup dianjurkan	2	0.4	0.2	<a href="#">Edit Data</a>	<a href="#">Hapus Data</a>
operasi_4	sangat tidak dianjurkan	dianjurkan	2	0.7	0.2	<a href="#">Edit Data</a>	<a href="#">Hapus Data</a>
operasi_21	tidak dianjurkan	sangat dianjurkan	1	0.3	0.2	<a href="#">Edit Data</a>	<a href="#">Hapus Data</a>
<div>Lanjutkan Ke Proses Pembobotan</div>							

Gambar 6.14 Data Operasi

Setelah menekan tombol tersebut maka akan muncul tampilan seperti gambar 6.15 yang berarti sistem telah melakukan proses pembobotan pada semua criteria sesuai jumlah data criteria yang terdapat pada *work center*

Halaman Planner <span>Sign out</span>		
<div> <a href="#">Dashboard</a> <a href="#">Proses Perangkingan</a> <a href="#">Data Work Center</a> </div>		
Data Bobot untuk setiap criteria		
No	Nama Kriteria	Nilai Bobot Kriteria
	Tingkat Urgensi	<input type="text" value="0.14354981220046"/>
	Plan Start Date(operasi)	<input type="text" value="0.042391205740436"/>
	Quantity	<input type="text" value="0.22570872181884"/>
	Standard Time	<input type="text" value="0.24711652041122"/>
	Setup Time	<input type="text" value="0.34123373982904"/>
	Aksi	<div>Lanjutkan Ke Proses Promethee</div>

Gambar 6.15 Halaman Data Bobot

Jika sudah muncul bobot seperti pada gambar 6.15 maka selanjutnya melakukan pengurutan untuk melakukan preoses pengurutan pada sistem tekan tombol Lanjutkan Keproses Promethee pada halaman data bobot untuk setiap

*criteria* hal ini bisa langsung dilakukan karena data yang di gunakan merupakan data yang sama untuk di gunakan pembobotan. Berikut merupakan hasil pengurutan operasi yang dikerjakan pada sistem.

Halaman Planner Sign out

[Dashboard](#)  
[Proses Perangkingan](#)  
[Data Work Center](#)

**Detail Perhitungan**  
[Data Perbandingan Nilai Kali Bobot](#)  
[Matrix Berpasangan](#)

**DATA RANGKING**  
**Tabel Ranking**

Urutan Operasi	ID Operasi	Nama Operasi
1	1	operasi_1
2	17	operasi_21
3	3	operasi_3
4	4	operasi_4
5	2	operasi_2

[Simpan](#)

*Gambar 6.16 Halaman Data Ranging*

#### 6.4 Perhitungan Manual Metode

Pada penelitian ini cari terlebih dahulu bobot untuk setiap *criteria* dengan menggunakan metode *entropy*

Tabel 6.4 Data Alternatif

alternatif	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard_time
Operasi 1	1	5	4	0,1	0,3
Operasi 2	2	5	2	0,5	0,9
Operasi 3	1	3	2	0,2	0,4
Operasi 4	1	4	2	0,2	0,7
Operasi 21	2	5	1	0,2	0,3

Pada data alternatif di tabel 6.4 tersebut lakukan normalisasi data dengan cara cari nilai total dari baris setiap kriteria seperti berikut

Tabel 6.5 Data nilai total dari setiap alternatif

	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard_time
$\sum_{j=1}^m X_{ij}$	7	22	11	1,2	2,6

Dimana  $X_{ij}$  merupakan nilai untuk setiap kolom setelah nilai total di temukan maka nilai pada tabel 6.4 tersebut dapat di hitung menggunakan rumus berikut :

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij}}, \quad j = 1, \dots, m, \quad i = 1, \dots, n$$

Contoh :  $P_{urgensi, operasi 1} = \frac{1}{7} = 0,142857143$  begitupula untuk setiap data alternatif pada tabel 6.4. berikut merupakan data hasil normalisasi :

Tabel 6.6 Data Hasil Normalisasi

alternatif	Urgensi	Plan Start Date	qty	Setup time	Standard time
Operasi 1	0,142857143	0,227272727	0,363636364	0,083333333	0,115384615
Operasi 2	0,285714286	0,227272727	0,181818182	0,416666667	0,346153846
Operasi 3	0,142857143	0,136363636	0,181818182	0,166666667	0,153846154
Operasi 4	0,142857143	0,181818182	0,181818182	0,166666667	0,269230769
Operasi 21	0,285714286	0,227272727	0,090909091	0,166666667	0,115384615

Kemudian setelah itu cari nilai  $h_0 = (\ln m)^{-1}$  dimana m merupakan jumlah alternatif karena alternatif pada contoh ini ada lima maka  $h_0 = (\ln(5))^{-1} = 0,621334935$  setelah itu lakukan perhitungan pada  $p_{ij} \cdot \ln p_{ij}$  contoh  $p_{urgensi, operasi 1} \cdot \ln p_{urgensi, operasi 1} = 0,142857143 * \ln (0,142857143) = -0,277987164$  begitu juga seterusnya untuk kolom yang lain maka hasilnya sebagai berikut :

Tabel 6.7 Hasil Perhitungan  $p_{ij} \cdot \ln p_{ij}$ 

alternatif	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard_time
Operasi 1	-0,277987164	-0,336728305	-0,36785488	-0,20707555	-0,24917126
Operasi 2	-0,357932277	-0,336728305	-0,3099542	-0,364778641	-0,367224909
Operasi 3	-0,277987164	-0,271695022	-0,3099542	-0,298626578	-0,287969566
Operasi 4	-0,277987164	-0,309954199	-0,3099542	-0,298626578	-0,353280951
Operasi 21	-0,357932277	-0,336728305	-0,21799048	-0,298626578	-0,24917126

Setelah data telah di hitung keseluruhan cari nilai total dari data-data tersebut berikut merupakan data nilai total Hasil Perhitungan  $p_{ij} \cdot \ln p_{ij}$

Tabel 6.8 Nilai Total Hasil Perhitungan  $p_{ij} \cdot \ln p_{ij}$ 

	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard time
$\sum_{j=1}^m p_{ij} \cdot \ln p_{ij}$	-1,54982605	-1,59183414	-1,51570795	-1,46773393	-1,50681795

Setelah itu lakukan perhitugan *entropy* dengan menggunakan rumus berikut :

$$h_i = -h_0 \sum_{j=1}^m p_{ij} \cdot \ln p_{ij} , i = 1, \dots, n,$$

Contoh untuk kriteria urgensi  $h_i = -0,621334935 * -1,54982605 = 0,962961065$  begitu pula untuk kriteria-kriteria yang lainnya.

Tabel 6.9 Nilai  $h_i$  untuk setiap kriteria

	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard time
$h_i$	0,962961065	0,989062158	0,941762301	0,911954365	0,936238629

Selanjutnya cari nilai  $d_i = 1 - h_i$  sebagai contoh  $d_{urgensi} = 1 - 0,962961065 = 0,037038935$  begitupula untuk kriteria yang lainnya. Maka hasilnya seperti berikut :

Tabel 6.10 Nilai  $d_i$  untuk Setiap Kriteria

	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard time
$1 - h_i$	0,037038935	0,010937842	0,058237699	0,088045635	0,063761371

Cari nilai total  $d_i$  dengan cara menambahkan nilai  $d_i$  pada setiap kriteria sehingga di peroleh hasil 0,258021 selanjutnya masukan nilai  $d_i$  pada rumus berikut :

$$W_i = \frac{d_i}{\sum_{s=1}^n d_i}, i = 1, \dots, n$$

$$\text{Contoh : } W_{urgensi} = \frac{0,037038935}{0,258021} = 0,143549812$$

Tabel 6.11 Nilai Bobot Untuk Setiap Kriteria

	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard time
W	0,143549812	0,042391206	0,225708722	0,34123374	0,24711652

Setelah melakukan perhitungan *entropy* dilanjutkan dengan perhitungan *promethee* atau implementasi metode *promethee* sebagai berikut:

Pada tabel 6.4 tentukan terlebih dahulu nilai maksimal dan nilai minimum dari data alternatif kemudian nilai maksimum kurangi nilai minimum pada semua kriteria maka hasilnya seperti berikut :

Tabel 6.12 Nilai Maksimum Minimum Alternatif

	Urgensi	Plan Start Date	qty	setup_time	Standard time
MAX	2	5	4	0,5	0,9
MIN	1	3	1	0,1	0,3
MAX-MIN	1	2	3	0,4	0,6



Kemudian lakukan normalisasi matrix keputusan dengan menentukan nilai *benefit* dan nilai *cost* untuk setiap kriteria berikut merupakan rumus untuk nilai *cost*

$$R_{ij} = \frac{[X_{ij} - \min(X_{ij})]}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})}$$

Sedangkan untuk kriteria yang bernilai *benefit* menggunakan rumus :

$$R_{ij} = \frac{[\max(X_{ij}) - X_{ij}]}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})}$$

Contoh untuk urgensi =  $R_{urgensi\ operasi1} = \frac{(1-1)}{1}$  begitu pula seterusnya untuk kriteria yang lainnya

Tabel 6.13 Data Hasil Normalisasi

alternatif	Urgensi	Plan Start Date	qty	Setup time	Standard_time
Operasi 1	0	1	1	1,0	1
Operasi 2	1	1	0,333333333	0	0
Operasi 3	0	0	0,333333333	0,75	0,833333333
Operasi 4	0	0,5	0,333333333	0,75	0,333333333
Operasi 21	1	1	0	0,75	1

Menentukan preferensi dengan yaitu dengan cara mengurangi nilai setiap operasi atau alternatif kecuali dengan alternatif yang sama atau alternatif itu sendiri

Tabel 6.14 Data Fungsi Preferensi

alternatif	Urgensi	Plan Start Date	qty	Setup time	Standard_time
op1 - op2	-1	0	0,666666667	1,0	1
op1 - op3	0	1	0,666666667	0,3	0,166666667
op1 - op4	0	0,5	0,666666667	0,3	0,666666667

op1 -op21	-1	0	1	0,3	0
op2 - op1	1	0	-0,666666667	-1,0	-1
op2 - op3	1	1	0	-0,75	-0,833333333
op2 - op4	1	0,5	0	-0,75	-0,333333333
op2 - op21	0	0	0,333333333	-0,75	-1
op3 -op1	0	-1	-0,666666667	-0,25	-0,166666667
op3 -op2	-1	-1	0	0,75	0,833333333
op3 -op4	0	-0,5	0	0	0,5
op3 -op21	-1	-1	0,333333333	0	-0,166666667
op4 -op1	0	-0,5	-0,666666667	-0,25	-0,666666667
op4 -op2	-1	-0,5	0	0,75	0,333333333
op4 -op3	0	0,5	0	0	-0,50
op4 -op21	-1	-0,5	0,333333333	0	-0,666666667
op21-op1	1	0	-1	-0,25	0
op21-op2	0	0	-0,333333333	0,75	1
op21-op3	1	1	-0,333333333	0	0,166666667
op21-op4	1	0,5	-0,333333333	0	0,666666667

Data preferensi di normalisasi dengan ketentuan yang telah di sederhanakan yaitu jika nilai hasil pengurangan lebih kecil samadengan nol maka bernilai nol dan jika hasil pengurangan lebih bersar dari pada nol maka nilai tetap hasil pengurangan

Tabel 6.15 Data Fungsi Preferensi Hasil Normalisasi

alternatif	Urgensi	Plan Start Date	qty	Setup time	Standard time
op1 - op2	0	0	0,666667	1,0	1
op1 - op3	0	1	0,666667	0,3	0,166667
op1 - op4	0	0,5	0,666667	0,3	0,666667
op1 -op21	0	0	1	0,3	0

op2 - op1	1	0	0	0	0
op2 - op3	1	1	0	0	0
op2 - op4	1	0,5	0	0	0
op2 - op21	0	0	0,333333	0	0
op3 -op1	0	0	0	0	0
op3 -op2	0	0	0	0,75	0,833333
op3 -op4	0	0	0	0	0,5
op3 -op21	0	0	0,333333	0	0
op4 -op1	0	0	0	0	0
op4 -op2	0	0	0	0,75	0,333333
op4 -op3	0	0,5	0	0	0
op4 -op21	0	0	0,333333	0	0
op21-op1	1	0	0	0	0
op21-op2	0	0	0	0,75	1
op21-op3	1	1	0	0	0,166667
op21-op4	1	0,5	0	0	0,666667

Selanjutnya Hitung fungsi Preferensi Agregat dengan cara mengkalikan bobot hasil *entropy* dengan data hasil normalisasi preferensi kemudian di cari nilai total dari setiap baris

Tabel 6.16 Data Fungsi Preferensi Agregat

alternatif	Urgensi	Plan Start Date	qty	Setup time	Standar d time	Nilai Total
op1 - op2	0	0	0,150472 481	0,3412 337	0,24711 652	0,738822 741
op1 - op3	0	0,042391 206	0,150472 481	0,0853 084	0,04118 609	0,319358 209

op1 - op4	0	0,021195 603	0,150472 481	0,0853 084	0,16474 435	0,421720 866
op1 - op21	0	0	0,225708 722	0,0853 084	0	0,311017 157
op2 - op1	0,143549 812	0	0	0	0	0,143549 812
op2 - op3	0,143549 812	0,042391 206	0	0	0	0,185941 018
op2 - op4	0,143549 812	0,021195 603	0	0	0	0,164745 415
op2 - op21	0	0	0,075236 241	0	0	0,075236 241
op3 - op1	0	0	0	0	0	0
op3 - op2	0	0	0	0,2559 253	0,20593 043	0,461855 738
op3 - op4	0	0	0	0	0,12355 826	0,123558 26
op3 - op21	0	0	0,075236 241	0	0	0,075236 241
op4 - op1	0	0	0	0	0	0
op4 - op2	0	0	0	0,2559 253	0,08237 217	0,338297 478
op4 - op3	0	0,021195 603	0	0	0	0,021195 603
op4 - op21	0	0	0,075236 241	0	0	0,075236 241
op21-op1	0,143549 812	0	0	0	0	0,143549 812
op21-op2	0	0	0	0,2559 253	0,24711 652	0,503041 825

op21-op3	0,143549 812	0,042391 206	0	0	0,04118 609	0,227127 105
op21-op4	0,143549 812	0,021195 603	0	0	0,16474 435	0,329489 762

Setelah itu nilai total dari setiap alternatif di pindahkan kedalam tabel matrix sehingga menjadi seperti berikut :

Tabel 6.17 Tabel *Matrix*

	Operasi 1	Operasi 2	Operasi 3	Operasi 4	Operasi 21
Operasi 1		0,73882274	0,319358	0,42172	0,31101716
Operasi 2	0,14355		0,185941	0,164745	0,07523624
Operasi 3	0	0,46185574		0,123558	0,07523624
Operasi 4	0	0,33829748	0,021196		0,07523624
Operasi 21	0,14355	0,50304183	0,227127	0,32949	

Kemudian tentukan tentukan *Leaving flow* dan *Entring Flow* dari tabel matrix tersebut. Untuk mendapatkan nilai *leaving flow* dengancara menjumlahkan setiap kolom secara horizontal kemudian di kalikan dengan  $\frac{1}{n-1}$  dimana n merupakan total alternatif dan untuk *Entring flow* yaitu dengan cara menjumlahkan data secara vertikal kemudian di kalikan dengan  $\frac{1}{n-1}$  dimana n merupakan total alternatif maka hasilnya sebagai berikut :

Tabel 6.18 Data *Leving Flow* dan *Entring Flow*

<i>Leving Flow</i>	<i>Entring Flow</i>
0,44773	0,07177491
0,142368	0,51050445
0,165163	0,18840548

0,108682	0,25987858
0,300802	0,13418147

Setelah itu untuk menentukan hasil rangking langsung kurangi *Leving Flow* dengan *Entring Flow* maka hasilnya sebagai berikut :

Tabel 6.19 Data Rangking

Alternatif	Nilai <i>outranking</i>	Urutan
Operasi 1	0,375955	1
Operasi 2	-0,36814	5
Operasi 3	-0,02324	3
Operasi 4	-0,1512	4
Operasi 21	0,166621	2

## 6.5 Evaluasi Metode

Berdasarkan hasil pengujian metode baik menggunakan sistem maupun menggunakan perhitungan manual, metode *entropy* dapat di gunakan untuk mencari bobot untuk setiap kriteria dan untuk pengurutan menggunakan metode *promethee* dapat di lakukan oleh sistem dan hasilnya sama seperti yang di lakukan secara manual. Dengan menggunakan metode-metode tersebut dapat memecahkan permasalahan pada penelitian ini yaitu mengurutkan *work order* dan operasi pada produksi detail *parts*.

## **BAB VII**

### **PENUTUP**

#### **7.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang dapat di ambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemodelan *work order* dan operasi yang menyertainya berdasarkan urutan jadwal dapat di lakukan dengan cara mengimplementasikan data *work order* dan operasi pada aplikasi kemudian pada aplikasi tersebut di lakukan proses berdasarkan logika pada metode sehingga di dapatkan hasil berupa urutan pekerjaan.
2. Mengimplementasikan proses *work order* tersebut pada aplikasi website, dengancara menganalisa bisnis proses *work order* sehingga dapat diketahui data apa saja yang berpengaruh pada proses pengurutan pekerjaan.
3. Penerapan metode entropy dan promethee pada aplikasi yang akan di bangun dengan cara menentukan data apasaja yang dapat di gunakan pada metode tersebut, kemudian menentukan user level mana saja yang bisa menggunakan fitur dari metode tersebut.
4. Dari hasil pengujian bahwa metode *entropy* dapat digunakan untuk membobotkan kriteria kemudian dengan menggunakan bobot hasil *entropy* maka proses perangkingan menggunakan metode promethee dapat dilakukan yang menghasilkan data alternatif dengan nilai dari yang tertinggi hingga nilai yang terrendah, data alternatif dengan nilai tertinggi menjadi urutan pertama untuk dikerjakan terlebih dahulu begitupula seterusnya. Dari hasil pengujian juga dapat di lihat bahwa hasil dari perhitungan manual pada subbab 6.4 perhitungan manual metode dengan perhitungan yang di lakukan oleh sistem pada subbab 6.3 pengujian metode pada aplikasi memiliki hasil yang sama, yang berarti penerapan metode pada aplikasi yang akan di bangun dapat di lakukan, serta dengan hasil perhitungan yang akurat.

## 1.6 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut maka penulis merekomendasikan saran-saran sebagai berikut :

1. Perlunya pemilihan kriteria yang memiliki tingkat kepentingan atau pengaruh yang kuat dalam menentukan urutan pekerjaan
2. Pada aplikasi dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur untuk menambah data kriteria sehingga aplikasi dapat menjadi fleksibel dan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan.
3. Pemilihan tingkat kepentingan kriteria harus lebih selektif sehingga dapat menghasilkan penarikan keputusan yang lebih akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] "PRODUK," PT DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO), [Online]. Available: <https://www.indonesian-aerospace.com/id>. [Accessed 11 10 2019].
- [2] "VISI AND MISI," PT DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO), [Online]. Available: <https://www.indonesian-aerospace.com/tentang/visi>. [Accessed 10 10 2019].
- [3] R. Sidh, "Peranan Brainware dalam sistem informasi manajemen," *Jurnal Computech & Bisnis*, vol. VII, no. 1, pp. 19-29, 2013.
- [4] Akram, Aminah and P. Basuki, "PENGARUH KUALITAS SISTEM INFORMASI, KUALITAS INFORMASI, KEPUASAN PENGGUNA, DAN KOMPETENSI SUMBER DAYA MANUSIA TERHADAP PENGGUNAAN SISTEM ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING) BERBASIS TAM (TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL)," *Jurnal Magister Manajemen Universitas Mataram*, pp. 1-17, 2017.
- [5] G. H. Poerwanto, "Proses Produksi," [Online]. Available: <https://sites.google.com/site/operasiproduksi/proses-produksi>. [Accessed 29 December 2019].
- [6] D. R. Sitorus P, A. A. Muin and M. Amin, "Pemilihan Facial Wash Untuk Kulit Wajah Berminyak Dengan Metode Promethee II," *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. IV, no. 2, pp. 222-229, 2019.
- [7] S. R. Ningsih and A. P. Windarto, "Penerapan Metode Promethee II Pada Dosen Penerima Hibah P2M Internal," *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. III, no. 1, pp. 20-25, 2018.
- [8] A. Meiriza, E. L. Ruskan and R. Zulfahmi, "Implementasi Metode Entropy Dan Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) Dalam Pemilihan Biro Perjalanan Umroh," *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, vol. XI, no. 1, pp. 1674-1683, 2019.
- [9] A. E. Abbas, "Entropy methods for adaptive utility elicitation," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans*, vol. II, no. 32, pp. 169-178, 2004.

- [10] A. S. Harahap, Tulus and E. Budhiarti, "Penerapan Metode Entropy dan Metode Promethee Dalam Merangking Kualitas Getah Karet," *Jurnal Pelita Informatika* , vol. XVI, no. 3, pp. 208-213, 2017.
- [11] H. Purwoko, H. Dhika and S. M. Arif, "Perancangan Sistem Work Order Dengan Pemodelan Unified Modeling Language," *SEMNAS RISTEK*, 2017.
- [12] S. Wahyu, "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE C-CHART GUNA MENGURANGI PRODUK CACAT PADA PABRIK ROTI HERRIOS JL. KAWUNG. NO 23, PONOROGO," *Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, 2019.
- [13] Trino, Z. Hakim and R. Amelia, "Perancangan Aplikasi Dashboard Pengelolaan Hasil Produksi Departemen Finishing Berbasis Web Pada PT Panarub Industry," *JURNAL SISFOTEK GLOBAL*, vol. VIII, no. 2, pp. 84-89, 2018.
- [14] A. S. Rachman, I. Cholissodin and M. A. Fauzi, "Peramalan Produksi Gula Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Pada PG Candi Baru Sidoarjo," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. II, no. 4, pp. 1683-1689, 2018.
- [15] F. Saputra, A. Bakar and F. M. Mustofa, "Usulan Penentuan Prioritas Supplier Bahan Baku Plate Steel Dengan Metode Promethee Di PT Dirgantara Indonesia (PERSERO)," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. IV, no. 1, pp. 370-381, 2016.
- [16] F. H. I. Lotfi and R. Fallahnejad, "Imprecise Shannon's Entropy and Multi Attribute Decision Making," *entropy*, vol. 12, no. 1, pp. 53-62, 2010.
- [17] J. M. Brankovic, M. Markovic and D. Nikolic, "Comparative study of hydraulic structures alternatives using promethee II complete ranking method," *Water Resources Management*, vol. XXXII, no. 10, p. 3457–3471, 2018.
- [18] M. I. Saputra and M. Ariska, "Penerapan Metode Promethee II Pada Sistem Layanan dan Rujukan Terpadu (SLRT) (Studi Kasus : Dinas Sosial Kabupaten Deli Serdang)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. I, no. 1, pp. 276-285, 2017.
- [19] R. Taufiq and H. P. Sari, "Rancang bangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tanggerang*, vol. VIII, no. 1, pp. 6-10, 2019.

- [20] Y. A. Gerhana, W. B. Zulfikar, Y. Nurrokhman, C. Slamet and M. A. Ramadhan, "Decision support system for football player's position with tsukamoto fuzzy inference system," *MATEC Web of Conferences*, vol. CXCVII, p. 6, 2018.
- [21] D. Tianlin, G. Jianzhong, W. Fang and Z. Renjian, "Application of entropy-based multi-attribute decision-making method to structured selection of settlement.," *Journal of Visual Communication and Image Representation*, vol. LVIII, pp. 220-232, 2019.
- [22] Y.-F. Huang, J.-S. Chen, C.-B. Lin and H.-Y. Huang, "A Specific Targeted-Place Mining Method for a Famous Social Network: Take Wang-Ye Worship in Taiwan for Example.," *2018 15th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks (I-SPAN). IEEE*, pp. 263-266, 2018.
- [23] A. Noor and S. Hadi, "Aplikasi Manajemen Keuangan Berbasis Web Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Tanah Laut," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. V, no. 1, pp. 78-87, 2019.
- [24] B. Sadewa and Suhendra, "Complaint Handling Ticketing Application Web Based Using Codeigniter Framework (Case Study at PT Indosat Ooredoo Tbk Jakarta)," *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, vol. VII, no. 12, pp. 14-28, 2018.
- [25] K. Benmoussa, M. Laaziri, S. Khouilji, M. L. Kerkeb and A. E. Yamami, "A new model for the selection of web development frameworks: application to PHP frameworks," *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, vol. IX, no. 1, pp. 695-703, 2019.
- [26] A. Shenoy and A. Prabhu, "Choosing Lightweight Frameworks for Intuitive Web Design," *CSS Framework Alternatives. Apress, Berkeley, CA*, pp. 1-14, 2018.
- [27] W. P. Tampubolon, "Sistem Informasi Penjualan Barang Di Koperasi Pada Kantor Oditurat Militer I-02 Medan Berbasis Website," *Jurnal Teknik dan Informatika*, vol. V, no. 2, pp. 81-86, 2018.
- [28] H. T. Sitohang, "Sistem Informasi Pengagendaan Surat Berbasis Web Pada Pengadilan Tinggi Medan," *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. III, no. 1, pp. 6-9, 2018.
- [29] R. Carvalho, R. Alencar and A. Sarmento, "Generation of SystemC Simulation Models from Service Level UML Diagrams.," *2018 VIII Brazilian*

*Symposium on Computing Systems Engineering (SBESC). IEEE*, pp. 114-121, 2018.

- [30] RIZaldi, D. Anggraeni and A. Z. Syah, "Tips dan Trik Membangun Relationship dan Query Dalam Database," *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) Royal*, vol. I, no. 2, pp. 45-50, 2018.
- [31] Y. Liang and S. Wan, "Liang, Yongen, and Shiming Wan. "The Design and Implementation of Books Recommendation System," *2018 IEEE 9th International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS)*, pp. 305-308, 2018.
- [32] M. Data, G. Ramadhan and K. Amron, "Analisis Availabilitas dan Reliabilitas Multi-Master Database Server Dengan State Snapshot Transfers (SST) Jenis Rsync Pada MariaDB Galera Cluster," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. IV, no. 1, pp. 69-74, 2017.
- [33] J. Lindström, D. Das, N. Piggin, S. Konundinya, T. Mathiasen, N. Talagala and D. Arteaga, "An NVM Aware MariaDB Database System and Associated IO Workload on File Systems," *Open Journal of Databases (OJDB)*, vol. IV, no. 1, pp. 1-21, 2017.
- [34] A. H. Majdi, "Penerapan Metode Promethee dengan Entropy Dalam Pengambilan Keputusan untuk Menentukan Siswa Berprestasi.," *EDUMATIC: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 1, no. 2, pp. 55-64, 2017.
- [35] H. H. Harliana , "Implementasi Promethee sebagai Usulan Pemilihan Jasa Kontraktor Harliana," *Data Manajemen dan Teknologi Informasi (DASI)*, vol. XVII, no. 3, pp. 0-14, 2016.
- [36] A. B. Maulachela, S. Hidayat, N. Fitriani, A. A. Rizal, J. Budiarto, A. S. Anas, G. S. Nugraha, A. Juliansyah, J. Qudsi, A. M. Yunus and N. K. Sriwinarti, "Promethee: As a supporting decision of selection of poor rice receivers," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1211, no. 1, pp. 1-7, 2019.
- [37] T. Vulević and N. Dragović, "Multi-criteria decision analysis for sub-watersheds ranking via the PROMETHEE method.," *International Soil and Water Conservation Research*, vol. V, no. 1, pp. 50-55, 2017.
- [38] A. Aherwar, T. Singh, A. Singh, A. Patnaik and G. Fekete, "Optimum selection of novel developed implant material using hybrid entropy-PROMETHEE approach.," *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*, vol. 50, no. 10, pp. 1232-1241, 2019.

- [39] J. M. Brankovic, M. Markovic and D. Nikolic, "Comparative study of hydraulic structures alternatives using promethee II complete ranking method," *Water resources management* , vol. XXXII, no. 10 , pp. 3457-3471, 2018.
- [40] D. E. Ighravwe and S. A. Oke, "A multi-hierarchical framework for ranking maintenance sustainability strategies using PROMETHEE and fuzzy entropy methods.," *Journal of Building Pathology and Rehabilitation*, vol. II, no. 1, p. 9, 2017.
- [41] H. Jati and D. D. Dominic, "A New Approach of Indonesian University Webometrics Ranking Using Entropy and PROMETHEE II," *Procedia Computer Science* 124, pp. 444-451, 2017.
- [42] M. Ostovare and M. R. Shahraki, "Evaluation of hotel websites using the multicriteria analysis of PROMETHEE and GAIA: Evidence from the five-star hotels of Mashhad.," *Tourism Management Perspectives* , vol. XXX, pp. 107-116, 2019.
- [43] M. Gul, E. Celik, A. T. Gumus and A. F. Guneri, "A fuzzy logic based PROMETHEE method for material selection problems.," *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, vol. VII, no. 1, pp. 68-79, 2018.
- [44] D. Wu, N. Wang, Z. Yang, C. Li and Y. Yang, "Comprehensive evaluation of coal-fired power units using grey relational analysis and a hybrid entropy-based weighting method," *Entropy* , vol. XX, no. 4, p. 215, 2018.
- [45] S. Wu and X. Liang, "Application of TOPSIS Method Based on Entropy Weight in Economic Activity Analysis of Power Grid Companies," *International Conference on Application of Intelligent Systems in Multimodal Information Analytics.*, pp. 841-849, 2019.
- [46] W. Saputro, A. T. Haryono and L. B. Hasiholan, "Peningkatan Keunggulan Bersaing Berbasis Kapabilitas Pengindraan Pasar, Inovasi Produk dan Orientasi Pasar Terhadap Kinerja Pemasaran Pada Distro Distictsides Semarang," *Journal of Management*, vol. V, no. 5, pp. 1-20, 2019.