

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE SMART, WP DAN AHP
DALAM PEMILIHAN PERUSAHAAN UNTUK PENGADAAN
BARANG PADA KANTOR BAGIAN PENGADAAN DAN
TEKNOLOGI INFORMASI PT. PERKEBUNAN
NUSANTARA IV REGIONAL 2**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

**GUSTI RANDA
2009010095**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE SMART, WP DAN AHP
DALAM PEMILIHAN PERUSAHAAN UNTUK PENGADAAN
BARANG PADA KANTOR BAGIAN PENGADAAN DAN
TEKNOLOGI INFORMASI PT. PERKEBUNAN
NUSANTARA IV REGIONAL 2**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

GUSTI RANDA

NPM. 2009010095

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

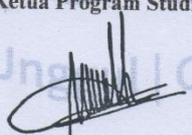
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN METODE SMART, WP
DAN AHP DALAM PEMILIHAN PERUSAHAAN
UNTUK PENGADAAN BARANG PADA KANTOR
BAGIAN PENGADAAN DAN TEKNOLOGI
INFORMASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV
REGIONAL 2
Nama Mahasiswa : GUSTI RANDA
NPM : 2009010095
Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing


(Amrullah, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0125118604

Ketua Program Studi


(Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0128029302

Dekan


(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

ANALISIS PERBANDINGAN METODE SMART, WP DAN AHP DALAM PEMILIHAN PERUSAHAAN UNTUK PENGADAAN BARANG PADA KANTOR BAGIAN PENGADAAN DAN TEKNOLOGI INFORMASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 2

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, September 2024

Yang membuat pernyataan



Gusti Randa

NPM. 2009010095

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gusti Randa
NPM : 2009010095
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

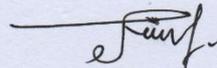
**ANALISIS PERBANDINGAN METODE SMART, WP DAN AHP DALAM
PEMILIHAN PERUSAHAAN UNTUK PENGADAAN BARANG PADA
KANTOR BAGIAN PENGADAAN DAN TEKNOLOGI INFORMASI
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 2**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, September 2024

Yang membuat pernyataan



Gusti Randa

NPM. 2009010095

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Gusti Randa
Tempat dan Tanggal Lahir : Burihan, 17 September 2002
Alamat Rumah : Huta V Pasar I Timur, Bandar Huluan
Telepon/Faks/HP : 085668717266
E-mail : gustirandanow2@gmail.com
Instansi Tempat Kerja :
Alamat Kantor :

DATA PENDIDIKAN

SD : SD Negeri 091666 Naga Bayu TAMAT: 2014
SMP : SMP Swasta Prama Artha TAMAT: 2017
SMA : SMP Swasta Prama Artha TAMAT: 2020

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur kehadiran Allah, shalawat dan salam bagi Rasul-Nya

Penulis persembahkan Skripsi ini kepada:

Kedua orang tua tercinta penulis, Ayahku Sugiari dan Ibuku Siti Aminah Nasution yang telah mendoakan, menyemangati, memberi motivasi serta memberikan dukungan moril maupun materil yang tak terhingga kepada penulis.

Saudaraku Abang dan Kakak penulis, Panji Irawan, Nuning Fransiska dan Anugrah Agung yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan kuliah.

Pembimbing Skripsi penulis, Bapak Amrullah, S.Kom., M.Kom yang sudah sabar membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini serta Penguji Sempro dan Penguji I Sidang Skripsi penulis, Bapak Dr. Al Hamidy, M.IT., Ph.D yang sudah banyak mengoreksi, memberikan arahan dan juga saran sehingga penulis lebih memahami penelitian penulis.

Teman-teman penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian ini.

Orang-orang yang penulis sayangi, yang tak bisa penulis sebutkan satu per satu yang selalu memberikan semangat dan motivasinya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Almamaterku Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Alumni SD-SMP-SMK, Agama, Bangsa, dan Negaraku yang tercinta INDONESIA.

KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata 1 (S1) pada jurusan sistem informasi fakultas ilmu komputer dan teknologi informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Baginda Rasulullah SAW, beserta para keluarga, sahabat, dan para pengikut Beliau hingga akhir zaman.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak dapat terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis haturkan terima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan tanpa henti.
2. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
3. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom. Ketua Program Studi Sistem Informasi
5. Ibu Yoshida Sary, S.E., S.Kom, M.Kom Sekretaris Program Studi Sistem Informasi
6. Pembimbing Amrullah, S.Kom., M.Kom
7. Rekan Mahasiswa/i Program Studi Sistem Informasi Angkatan 2020
8. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE SMART, WP DAN AHP DALAM
PEMILIHAN PERUSAHAAN UNTUK PENGADAAN BARANG PADA
KANTOR BAGIAN PENGADAAN DAN TEKNOLOGI INFORMASI
PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 2**

ABSTRAK

Pemilihan perusahaan penyedia barang yang efisien dan tepat sangat penting dalam mendukung operasional di PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 2, khususnya di Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi. Penelitian ini membandingkan tiga metode sistem pengambilan keputusan (SPK) *multi-kriteria*, yaitu *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), *Weighted Product* (WP), dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Ketiga metode tersebut digunakan untuk menilai perusahaan pengadaan barang/vendor berdasarkan lima kriteria yaitu harga, kualitas, waktu pengiriman, diskon dan pelayanan. Setiap metode memberikan peringkat dan menawarkan perspektif berbeda dalam penilaian bobot kriteria serta prioritas alternatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode SMART menghasilkan peringkat tertinggi untuk PT. Nusamandala Artha Cipta Tehnik dengan nilai 0,678, diikuti oleh PT. Central Bearindo International dan PT. Asian Bearindo Gemilang. Di sisi lain, metode WP dan AHP memberikan hasil yang sama, dengan PT. Kogelaha Indonusa sebagai peringkat pertama, masing-masing dengan nilai 0,217 pada WP dan 3,227 pada AHP, diikuti oleh PT. Asian Bearindo Gemilang dan PT. Central Bearindo International. Perbedaan hasil antara SMART dan WP/AHP mengindikasikan bahwa metode SMART memberikan penekanan lebih besar pada kriteria tertentu, sementara WP dan AHP cenderung memberikan hasil yang lebih seimbang. Oleh karena itu, metode yang paling sesuai bergantung pada prioritas dan kebutuhan spesifik perusahaan dalam proses pengadaan barang. Hasil penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan yang lebih informatif dan optimal di PT. Perkebunan Nusantara IV.

Kata kunci: SPK, SMART, WP, AHP, Pengadaan barang

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SMART, WP, AND AHP METHODS
IN SELECTING COMPANIES FOR PROCUREMENT AT THE
PROCUREMENT AND INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF PT. PERKEBUNAN
NUSANTARA IV REGIONAL 2**

ABSTRACT

The selection of an efficient and appropriate supplier company is crucial in supporting the operations of PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 2, particularly in the Procurement and Information Technology Department. This study compares three multi-criteria decision-making system (DSS) methods: Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART), Weighted Product (WP), and Analytic Hierarchy Process (AHP). These three methods are used to evaluate procurement companies/vendors based on five criteria: price, quality, delivery time, discounts, and service. Each method ranks the companies and offers different perspectives on criteria weighting and alternative prioritization. The analysis results show that the SMART method ranks PT. Nusamandala Artha Cipta Tehnik the highest with a score of 0.678, followed by PT. Central Bearindo International and PT. Asian Bearindo Gemilang. On the other hand, both the WP and AHP methods yield the same results, with PT. Kogelahar Indonusa ranking first, scoring 0.217 in WP and 3.227 in AHP, followed by PT. Asian Bearindo Gemilang and PT. Central Bearindo International. The differences in results between SMART and WP/AHP indicate that the SMART method places greater emphasis on certain criteria, while WP and AHP tend to provide more balanced results. Therefore, the most suitable method depends on the specific priorities and needs of the company in the procurement process. The findings of this study provide a solid foundation for more informed and optimal decision-making at PT. Perkebunan Nusantara IV.

Keywords: SPK, SMART, WP, AHP, Procurement

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Sistem.....	7
2.2.2. Keputusan.....	9
2.2.3. Sistem Pendukung Keputusan	9
2.2.4. Pengertian Pengadaan Barang dan Jasa	11
2.2. Penelitian Terkait	11
2.3. Metode SMART (<i>Simple MultiAttribute Rating Technique</i>)	21
2.3.1. Kelebihan Metode SMART (<i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i>)	23
2.4. Metode WP (<i>Weighted Product</i>)	24
2.4.1. Kelebihan Metode WP (<i>Weighted Product</i>)	27
2.5. Metode AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	27
2.5.1. Prinsip Dasar AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	28
2.5.2. Prosedur AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	30
2.5.3. Kelebihan Metode AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	33
2.6. <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	34

2.7. Use Case Diagram	35
2.8. Activity Diagram	36
2.9. Class Diagram	37
2.10. Teori Pendukung Lainnya	38
2.10.1. Database	38
2.10.2. HTML (<i>Hypertext Markup Language</i>)	38
2.10.3. XAMPP	39
2.10.4. PHP (<i>Hypertext Preprocessor</i>)	40
2.10.5. Visual Studio Code	41
2.10.6. Web Browser	43
2.11. Metode Pengujian <i>Black Box</i>	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1. Metodologi Penelitian	45
3.2. Teknik Pengumpulan Data	45
3.2.1. Observasi	46
3.2.2. Studi Literatur	46
3.2.3. Dokumentasi	47
3.3. Sumber Data	48
3.4. Desain Sistem	49
3.5. Algoritma Sistem	50
3.5.1. Persiapan Data	51
3.5.2. Menentukan Kriteria dan Bobot Kriteria	53
3.5.3. Analisis Data	55
3.6. Pemodelan Sistem	62
3.6.1. Use Case Diagram	67
3.6.2. Activity Diagram	68
3.6.3. Class Diagram	69
3.7. Rancangan Sistem	70
3.7.1. Rancangan Basis Data	70
3.7.2. Rancangan Antarmuka (Interface)	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	81
4.1. Hasil	81
4.1.1. Persiapan Data	81
4.1.2. Menentukan Kriteria dan Bobot Kriteria	84
4.1.3. Analisis Data	86
4.1.4. Kesimpulan Akhir Analisis	98
4.2. Hasil Tampilan Antarmuka	100
4.3. Hasil Pengujian	106

4.4 Pembahasan.....	108
4.4.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem	108
4.4.2 Identifikasi Sistem.....	109
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	111
5.1 Kesimpulan	111
5.2 Saran	113
DAFTAR PUSTAKA.....	114
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian.....	17
Tabel 2. 2 Use Case Diagram.....	35
Tabel 2. 3 Activity Diagram.....	36
Tabel 2. 4 Class Diagram	37
Tabel 3. 1 Data CHP (Cek Harga Pasar).....	48
Tabel 3. 2 Data Alternatif.....	51
Tabel 3. 3 Nilai Konversi Kriteria Harga (C1)	51
Tabel 3. 4 Nilai Konversi Kriteria Kualitas (C2).....	52
Tabel 3. 5 Nilai Konversi Kriteria Waktu Pengiriman (C3)	52
Tabel 3. 6 Nilai Konversi Kriteria Diskon (C4).....	52
Tabel 3. 7 Nilai Konversi Kriteria Pelayanan (C5).....	52
Tabel 3. 8 Data Alternatif Hasil Konversi	53
Tabel 3. 9 Data Kriteria.....	54
Tabel 3. 10 Skenario Form Login	63
Tabel 3. 11 Skenario Form Menu Utama.....	64
Tabel 3. 12 Skenario Form Mengubah Data Kriteria.....	64
Tabel 3. 13 Skenario Form Menyimpan Data Alternatif	65
Tabel 3. 14 Skenario Form Mengubah Data Alternatif.....	65
Tabel 3. 15 Skenario Form Menghapus Data Alternatif	66
Tabel 3. 16 Skenario Form Proses	66
Tabel 3. 17 Skenario Form Mencetak Hasil Laporan	67
Tabel 3. 18 Rancangan Tabel Admin.....	71
Tabel 3. 19 Rancangan Tabel Kriteria	71
Tabel 3. 20 Rancangan Tabel Alternatif	72
Tabel 3. 21 Rancangan Tabel Proses	72
Tabel 3. 22 Rancangan Tabel Matriks Perbandingan	73
Tabel 3. 23 Rancangan Tabel Hasil SMART.....	73
Tabel 3. 24 Rancangan Tabel Hasil WP	74
Tabel 3. 25 Rancangan Tabel Hasil AHP	74

Tabel 4. 1 Data Alternatif.....	81
Tabel 4.2 Nilai Konversi Kriteria (C1)	82
Tabel 4.3 Nilai Konversi Kriteria Kualitas (C2).....	82
Tabel 4.4 Nilai Konversi Kriteria Waktu Pengiriman (C3).....	82
Tabel 4.5 Nilai Konversi Kriteria Diskon (C4).....	83
Tabel 4.6 Nilai Konversi Kriteria Pelayanan (C5).....	83
Tabel 4.7 Data Alternatif Hasil Konversi	83
Tabel 4.8 Data Kriteria.....	84
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai Utilitas	89
Tabel 4.10 Perangkingan Hasil Metode SMART	90
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Nilai Vektor.....	93
Tabel 4.12 Perangkingan Hasil Metode WP	94
Tabel 4. 13 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	95
Tabel 4.14 Nilai Bobot Prioritas	95
Tabel 4.15 Hasil Uji Bobot Konsistensi.....	96
Tabel 4. 16 Perhitungan Nilai Akhir	97
Tabel 4.17 Perangkingan Hasil Metode AHP	98
Tabel 4.18 Pengujian dengan Model Black Box.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagan Sistem.....	8
Gambar 2. 2 Struktur Hirarki AHP	28
Gambar 2. 3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	29
Gambar 2. 4 Matriks Perbandingan Antar Kriteria	30
Gambar 2. 5 Index Random Consistency.....	33
Gambar 2. 6 Tampilan Awal XAMPP	40
Gambar 2. 7 Logo Visual Studio Code	43
Gambar 2. 8 Tampilan Awal Google Chrome	43
Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penyelesaian.....	50
Gambar 3. 3 Kerangka Kerja Metode WP	58
Gambar 3. 4 Kerangka Kerja Metode AHP	59
Gambar 3. 5 Use Case Diagram.....	67
Gambar 3. 6 Activity Diagram.....	68
Gambar 3. 7 Class Diagram	69
Gambar 3. 8 Rancangan Form Login	75
Gambar 3. 9 Rancangan Form Menu Utama	75
Gambar 3. 10 Rancangan Form Data Kriteria	76
Gambar 3. 11 Rancangan Form Ubah Data Kriteria.....	76
Gambar 3. 12 Rancangan Form Data Alternatif	77
Gambar 3. 13 Rancangan Form Tambah Data Alternatif	77
Gambar 3. 14 Rancangan Form Ubah Data Alternatif.....	78
Gambar 3. 15 Rancangan Form Proses	78
Gambar 3. 16 Rancangan Form Hasil Pemerosesan	79
Gambar 3. 17 Rancangan Form Hasil Proses & Perangkingan	79
Gambar 3. 18 Rancangan Form Cetak Laporan.....	80
Gambar 4. 1 Tampilan Form Login	100
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Utama.....	101
Gambar 4. 3 Tampilan Form Data Kriteria.....	101
Gambar 4. 4 Tampilan Form Ubah Kriteria.....	102
Gambar 4. 5 Tampilan Form Data Alternatif.....	102

Gambar 4. 6 Tampilan Form Tambah Data Alternatif.....	103
Gambar 4. 7 Tampilan Form Ubah Data Alternatif	104
Gambar 4. 8 Tampilan Form Proses	104
Gambar 4. 9 Tampilan Form Hasil Proses SMART-WP-AHP	105
Gambar 4. 10 Tampilan Form Hasil Proses & Perangkingan	105
Gambar 4. 11 Tampilan Laporan Hasil.....	106

DAFTAR ISTILAH

SMART	: <i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i> adalah metode yang diterapkan dalam pengambilan keputusan. Metode ini memanfaatkan pendekatan multiatribut yang berguna untuk membantu proses pemilihan di antara berbagai alternatif.
WP	: <i>Weighted Product</i> adalah metode pengambilan keputusan yang menggunakan perkalian untuk mengaitkan nilai tiap atribut, di mana setiap nilai atribut perlu dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut tersebut.
AHP	: <i>Analytical Hierarchy Process</i> adalah suatu metode yang digunakan untuk memecah masalah kompleks yang melibatkan berbagai faktor atau kriteria ke dalam bentuk hierarki yang lebih mudah dipahami. Metode ini berfungsi sebagai model pendukung keputusan dengan membantu pengambil keputusan menilai dan membandingkan setiap kriteria secara lebih terstruktur.
SPK	:Sistem Pendukung Keputusan, sistem berbasis komputer untuk mendukung pengambilan keputusan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem pendukung keputusan adalah implementasi dari suatu sistem yang digunakan untuk membantu seorang pemimpin dalam proses pengambilan keputusan (M Lutfi MA, 2023) . Sistem Pendukung Keputusan (SPK) juga dapat diartikan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk membantu pengambilan keputusan dalam menangani masalah yang bersifat semi-terstruktur dan spesifik. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat diilustrasikan sebagai sistem yang mampu mendukung analisis data secara *ad hoc* serta pemodelan keputusan yang berfokus pada perencanaan masa depan. SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, memberi panduan, memberikan prediksi, dan menawarkan berbagai opsi solusi sehingga pengguna informasi dapat mengambil keputusan dengan lebih baik. (Taufiq et al., 2018).

Penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam memilih perusahaan untuk pengadaan barang memiliki peran yang cukup penting. Pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang merupakan salah satu keputusan yang memiliki dampak signifikan terhadap efisiensi dan kinerja perusahaan. Keputusan ini memainkan peran krusial dalam menentukan arah dan kualitas operasional perusahaan serta berpotensi mempengaruhi berbagai aspek, seperti proses produksi hingga hasil produksi. Perusahaan melakukan pemilihan perusahaan pengadaan barang untuk mendapatkan kebutuhan barang yang terbaik, sesuai spesifikasi dan tidak melebihi anggaran untuk keberlangsungan produksi perusahaan itu sendiri.

PT. Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) adalah perusahaan yang bergerak pada bidang usaha agroindustri. PTPN IV mengusahakan perkebunan dan pengolahan komoditas kelapa sawit dan teh yang mencakup pengolahan areal dan tanaman, kebun bibit dan pemeliharaan tanaman menghasilkan, pengolahan komoditas menjadi bahan baku berbagai industri, pemasaran komoditas yang dihasilkan dan kegiatan pendukung lainnya. PTPN IV memiliki 30 Unit Usaha yang mengelola budidaya Kelapa Sawit dan 1 Unit Usaha yang mengelola budidaya Teh dan 1 Unit Kebun Plasma Kelapa Sawit, serta 1 Unit Usaha Perbengkelan (PMT Dolok Ilir) yang menyebar di 9 Kabupaten, yaitu Kabupaten Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Simalungun, Asahan, Labuhan Batu, Padang Lawas, Batubara dan Mandailing Natal. Dalam proses pengolahan, PTPN IV memiliki 16 Unit Pabrik Kelapa Sawit (PKS) dengan kapasitas total 635 ton Tandan Buah Segar (TBS) per jam, 2 unit Pabrik Teh dengan kapasitas total 155 ton Daun Teh Basah (DTB) per hari, dan 2 unit Pabrik Pengolahan Inti Sawit dengan kapasitas 405 ton per hari.

Dengan besarnya unit usaha dan produksi yang dilakukan pada PTPN IV maka kebutuhan barang-barang nya juga sangat banyak dan besar, tentu proses pengadaan barang juga harus dilakukan dengan seksama dan teliti. Perkebunan Nusantara IV (PTPN IV) dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang merupakan sebuah pekerjaan yang cukup krusial dalam mendukung operasional perusahaan yang berkaitan dengan sektor perkebunan. Sebagai perusahaan yang bergerak dalam industri perkebunan, PT. PTPN IV menghadapi tantangan yang unik dalam memastikan pasokan barang yang berkualitas untuk mendukung kegiatan produksi dan operasional mereka. PTPN IV memiliki beragam kebutuhan

akan barang dan layanan, mulai dari bibit tanaman, pupuk, pestisida, alat pertanian, bahan-bahan konstruksi untuk infrastruktur perkebunan, hingga kebutuhan kantor dan pabrik kelapa sawit dan teh. Kualitas dan ketersediaan barang-barang ini sangat mempengaruhi produktivitas dan hasil akhir produksi perusahaan. Oleh karena itu, keputusan dalam memilih perusahaan pemasok menjadi sangat penting. Dalam hal ini pekerjaan menentukan perusahaan untuk pengadaan barang dilakukan pada kantor bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi, proses penentuan perusahaan mana yang akan menjadi pemasok barang-barang hanya dengan membandingkan penawaran harga barang/jasa yang telah dikirim perusahaan kepada kantor bagian pengadaan dan teknologi informasi, lalu akan dilihat harga terbaik yaitu perusahaan yang memberikan penawaran harga barang/jasa yang terendah.

Melihat hal tersebut maka dilakukan penelitian ini untuk membantu menentukan pengadaan barang dengan tidak hanya menentukan berdasarkan penawaran harga barang/jasa terendah tetapi juga berdasarkan analisa dan perhitungan terhadap kriteria-kriteria/atribut yang ada pada alternatif dengan membandingkan metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) dengan WP (*Weighted Product*) dengan begitu diharapkan proses penentuannya lebih efektif karena tidak hanya berdasarkan pada satu kriteria.

Metode SMART dipilih karena menawarkan fleksibilitas dalam pengambilan keputusan. Metode ini banyak digunakan karena kesederhanaannya dalam menyesuaikan dengan kebutuhan pembuat keputusan serta kemampuannya dalam menganalisis tanggapan. Analisis yang dilakukan juga transparan, sehingga metode ini membantu dalam memahami masalah yang lebih kompleks dan mudah diterima oleh para pengambil keputusan. (Permana & Rahmatulloh, 2018). Metode WP

digunakan sebagai pembandingan karena dapat menentukan nilai alternatif ideal berdasarkan kriteria manfaat dan biaya yang sudah ditentukan pembobotan pada masing-masing kriteria (Fajar Eka & Priharsari, 2022). Metode WP (*Weight Product*) adalah metode yang sering digunakan dalam sistem pengambilan keputusan, di mana prosesnya melibatkan perkalian untuk menghubungkan rating setiap atribut. Sebelum dikalikan, rating setiap atribut perlu dipangkatkan dengan bobot atribut yang bersangkutan. (Anastasya et al., 2023). Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa metode WP (*Weighted Product*) memiliki kemampuan untuk memberikan penilaian yang komprehensif terhadap berbagai atribut yang relevan, sehingga memungkinkan pengambil keputusan untuk mempertimbangkan secara holistik semua faktor pada proses pengambilan keputusan yang terlibat.

Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an, telah berkembang menjadi salah satu pendekatan yang paling banyak digunakan oleh para peneliti untuk memfasilitasi pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks. *Analytic Hierarchy Process* (AHP) membantu pengambil keputusan dalam menyusun masalah menjadi struktur hirarkis yang terdiri dari tujuan, kriteria, sub-kriteria, dan alternatif. Struktur ini memungkinkan penggunaan perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot kriteria dan sub-kriteria, sehingga membantu memprioritaskan elemen-elemen yang terlibat dalam pengambilan keputusan. AHP memiliki kemampuan untuk mengukur konsistensi dalam penilaian perbandingan berpasangan, memastikan bahwa penilaian pengambil keputusan adalah logis dan tidak bertentangan. Ini adalah salah satu keunggulan utama AHP. Seperti yang disebutkan oleh Saaty (1980), *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menyediakan kerangka kerja yang

komprehensif dan rasional untuk menggambarkan, mengkuantifikasi, dan menyusun masalah keputusan. Dengan penelitian dan penjelasan di atas, maka penelitian ini dilakukan menggunakan tiga metode tersebut, yaitu SMART, WP, dan AHP, untuk memastikan proses pengambilan keputusan yang lebih terstruktur, objektif, dan konsisten dalam memilih perusahaan untuk pengadaan barang

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan metode SMART, WP dan AHP sebagai metode perbandingan dalam menentukan perusahaan untuk pengadaan barang?
2. Bagaimana hasil perbandingan metode SMART, WP dan AHP menentukan perusahaan untuk pengadaan barang?
3. Bagaimana cara membangun sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode SMART, WP, dan AHP sebagai metode perbandingan dalam memilih perusahaan untuk pengadaan barang?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari agar pembahasan tidak menyimpang dari rumusan masalah, maka penulis membatasi penelitian ini pada :

1. Sistem Pendukung Keputusan ini hanya berperan sebagai sarana untuk menentukan perusahaan yang akan digunakan dalam pengadaan barang.
2. Studi kasus dalam penelitian ini adalah Kantor Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 2.

3. Sistem pendukung keputusan ini dibangun dengan SMART, WP dan AHP untuk membantu menentukan perusahaan dalam pengadaan barang.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut sebagai berikut:

1. Menganalisa metode SMART, WP dan AHP sebagai metode perbandingan dalam menentukan perusahaan untuk pengadaan barang.
2. Mendapatkan hasil perbandingan metode SMART, WP dan AHP dalam menentukan perusahaan untuk pengadaan barang.
3. Membangun sistem pendukung keputusan dengan memanfaatkan metode SMART, WP, dan AHP sebagai alat perbandingan untuk memilih perusahaan dalam pengadaan barang.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Membantu pegawai di Kantor Sub Bagian HPS menentukan perusahaan untuk pengadaan barang kebutuhan di perusahaan.
2. Mengetahui proses perbandingan metode SMART, WP dan AHP menentukan perusahaan untuk pengadaan barang.
3. Dapat mengefisiensikan waktu penentuan perusahaan untuk pengadaan barang.
4. Membantu penentuan perusahaan untuk pengadaan barang tidak hanya dengan berdasarkan harga terendah.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Landasan Teori

Penelitian ini akan menggunakan landasan teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Landasan teori yang akan digunakan penulis adalah sebagai berikut:

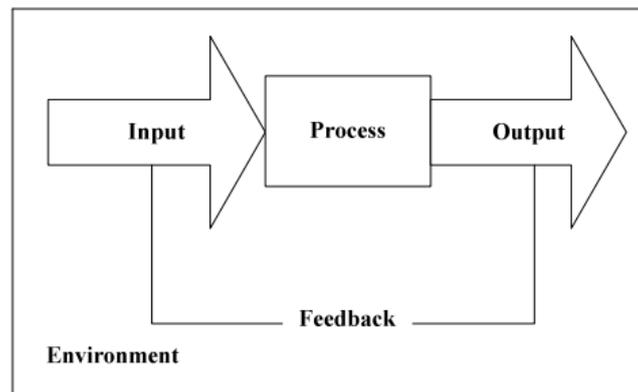
2.2.1. Sistem

Dalam buku "Analisa Sistem," Hanif Al Fatta (2007) mengemukakan bahwa sistem merupakan sekumpulan elemen atau variabel yang saling terhubung, berinteraksi, dan saling tergantung. Di sisi lain, Ir. Ponco W Sigit mendefinisikan sistem sebagai jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul untuk melaksanakan aktivitas dan mencapai tujuan tertentu.

Sebuah sistem dapat diartikan secara sederhana sebagai kumpulan elemen, komponen, atau variabel yang terintegrasi, saling terkait, dan saling tergantung. Suatu sistem pada dasarnya terdiri dari sekelompok elemen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Suatu sistem dapat memiliki banyak masukan dan keluaran, jadi model umumnya adalah *input*, *process*, dan *output*. Selain itu, sebuah sistem memiliki karakteristik atau sifat-sifat tertentu yang membuatnya dapat dianggap sebagai suatu sistem.

Model umum sistem terdiri dari input, proses, dan output, menurut Tata Sutabri (2012) dalam bukunya Analisis Sistem Informasi. Mengingat bahwa sebuah

sistem dapat menerima banyak masukan dan keluaran sekaligus, ini adalah ide sistem yang sangat sederhana. Selain itu, setiap sistem memiliki karakteristik atau sifat tertentu yang membuatnya dapat disebut sebagai sistem. Menurut Wiji Setyaningsih, M.Kom (2015) dalam bukunya Konsep Sistem Pendukung Keputusan, Sistem biasanya terdiri dari tiga komponen yaitu masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*output*). Lingkungan membentuk ketiga komponen utama yang membentuk sistem ini. Di samping itu, biasanya sebuah sistem dirancang dengan menyertakan elemen umpan balik (*feedback*). Ilustrasi dari sistem dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 2. 1 Bagan Sistem

1. Masukan (*Input*) adalah bagian awal sistem yang mencakup semua hal yang dimasukkan atau dimasukkan ke dalam sistem.
2. Proses (*Process*) adalah pekerjaan yang mengubah masukan menjadi keluaran.
3. Keluaran (*Output*) adalah produk jadi atau hasil dari pengolahan masukan oleh proses.
4. Lingkungan (*Environment*) adalah tempat sistem berada atau diletakkan, dan semua elemen yang berada di luar sistem termasuk di dalam lingkungan.

5. Umpan Balik (*Feedback*) adalah detektor yang bermanfaat untuk menghentikan keluaran yang tidak diinginkan atau memberikan informasi saat terjadi.

2.2.2. Keputusan

Menurut Kusri (2007:7 dalam Riyanto, E. A., & Haryanti, T. (2017)), Keputusan merupakan suatu aktivitas yang melibatkan pemilihan strategi atau tindakan untuk menyelesaikan masalah. Menurut pendapatnya, terdapat enam kriteria atau karakteristik dari keputusan, yaitu:

1. Terdapat banyak pilihan atau alternatif.
2. Ada kendala atau persyaratan yang harus dipenuhi
3. Mengikuti pola atau model tertentu, baik yang terstruktur maupun yang tidak terstruktur.
4. Melibatkan sejumlah input atau variabel.
5. Ada risiko yang perlu dipertimbangkan.
6. Diperlukan kecepatan, ketepatan, dan akurasi dalam pengambilan keputusan.

2.2.3. Sistem Pendukung Keputusan

Pada tahun 1970, Michael S. Scott Morton pertama kali mengemukakan konsep Sistem Pendukung Keputusan dengan menyebutnya "*Management Decision System*". Setelah itu, banyak organisasi dan universitas melakukan penelitian dan mengembangkan konsep tersebut. Secara fundamental, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dirancang untuk mendukung setiap langkah dalam proses pengambilan keputusan, mulai dari identifikasi masalah, pemilihan data yang relevan, hingga penentuan metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan dan evaluasi terhadap alternatif yang dipilih. Menurut Turban (2005),

Sistem Pendukung Keputusan atau Decision Support System (DSS) secara umum dapat didefinisikan sebagai sistem yang memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah serta berkomunikasi mengenai masalah yang bersifat semi-terstruktur.

Sistem pendukung keputusan menggambarkan serangkaian langkah yang perlu diambil untuk mencapai keputusan yang optimal (Simangunsong & Sinaga, 2019). Berdasarkan penjelasan Pratiwi (2016), proses pengambilan keputusan terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Intelligence* (Kecerdasan)

Mencari kondisi-kondisi yang dapat menghasilkan keputusan adalah suatu proses yang dilakukan seseorang untuk mengambil keputusan terkait permasalahan yang dihadapi. Proses ini melibatkan aktivitas penelusuran, deteksi, dan pengenalan masalah. Data masukan yang diperoleh akan diuji untuk membantu dalam mengidentifikasi masalah.

2. *Design* (Desain)

Mengidentifikasi, mengembangkan, dan menganalisis materi yang mungkin untuk diimplementasikan adalah bagian dari proses pengambilan keputusan. Setelah tahap intelijensi, langkah-langkah ini mencakup pemahaman terhadap masalah, identifikasi solusi, dan evaluasi kelayakan solusi tersebut. Aktivitas yang biasanya dilakukan meliputi penemuan, pengembangan, dan analisis berbagai alternatif tindakan yang dapat diambil.

3. *Choice* (Pilihan)

Pemilihan dari berbagai alternatif yang ada menentukan tindakan mana yang akan dilaksanakan. Pada tahap ini, dilakukan proses pemilihan di antara berbagai

alternatif yang mungkin dilakukan. Hasil dari pemilihan tersebut kemudian diterapkan dalam proses pengambilan keputusan.

4. *Implementation* (Penerapan)

Tahap implementasi merupakan tahap di mana keputusan yang telah dibuat dilaksanakan. Dalam tahap ini, penting untuk merencanakan serangkaian tindakan secara terstruktur, agar hasil dari keputusan dapat diawasi dan diperbaiki jika diperlukan.

2.2.4. Pengertian Pengadaan Barang dan Jasa

Dalam Pasal 1 Nomor 16 Tahun 2018 tentang pedoman pelaksanaan tender/seleksi internasional dalam Peraturan Presiden (Perpres) Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah menjelaskan bahwa pengadaan barang dan jasa oleh Kementerian, Lembaga, atau Pemerintah Daerah yang dibiayai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara atau Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah mencakup seluruh proses dari tahap identifikasi kebutuhan hingga penyerahan hasil pekerjaan.

Dari definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengadaan barang dan jasa merupakan usaha untuk memperoleh barang dan jasa yang diatur oleh Peraturan Presiden (Perpres), dengan tahapan yang memungkinkan dilaksanakannya proses lelang mulai dari penentuan kebutuhan hingga penyerahan hasil pekerjaan.

2.2. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terkait penggunaan sistem pendukung keputusan, khususnya yang menerapkan metode SMART, WP dan AHP dalam menentukan

perusahaan untuk pengadaan barang atau memilih *supplier*. Salah satu penelitian tersebut dilakukan oleh Maya Nur Amalia dan Maxsi Ari (2021). Dijelaskan bahwa masalah yang dihadapi dalam penelitian tersebut adalah pemilihan *supplier* yang masih dilakukan berdasarkan intuisi atau hubungan personal tanpa didukung oleh metode dan kriteria yang tepat. Hal ini menyebabkan proses pengambilan keputusan pada objek penelitian menjadi kurang efektif. Pemilihan *supplier* yang dilakukan dengan cara seperti itu dapat menimbulkan berbagai masalah, seperti ketidaksesuaian jumlah produk, kualitas produk yang tidak memenuhi harapan, serta keterlambatan dalam pengiriman. Hal ini terbukti dengan adanya keterlambatan dalam pengiriman bahan baku oleh *supplier*, yang mengganggu kegiatan operasional perusahaan dan menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman barang pesanan kepada konsumen. Penelitian ini menggunakan metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) untuk membantu dalam proses penentuan *supplier* berdasarkan standar kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. Hasil dari sistem pendukung keputusan yang dibangun dengan menggunakan metode SMART mempermudah pegawai dalam memilih *supplier* berdasarkan kriteria seperti harga, kualitas, waktu pengiriman, dan pelayanan yang diberikan.

Hal serupa dilakukan oleh Maha Rani, Ricki Ardiansyah, dan Dian Christina (2021) dalam penelitian mereka, yang menjelaskan bahwa objek penelitian tersebut mengalami kesulitan dalam memilih *supplier* terbaik di antara beberapa *supplier* yang ada. Proses pemilihan *supplier* di sebuah toko seringkali menjadi tantangan karena banyaknya pertimbangan dan perhitungan yang perlu dilakukan oleh pengambil keputusan. Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan *supplier* terbaik,

dilakukan analisis dan perhitungan terhadap kriteria atau atribut yang terdapat pada alternatif dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Kriteria yang digunakan untuk menganalisis dan menghitung dalam pencarian *supplier* terbaik mencakup kelengkapan barang, masa kadaluarsa, harga rata-rata, jarak *supplier*, dan akses transportasi. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan peringkat pada alternatif yang ada untuk membantu objek penelitian dalam menentukan *supplier* terbaik.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Mufatichul Asror, Latipah dan Achmad Zakki Falani (2018). Dalam penelitian itu, dijelaskan bahwa objek penelitian merupakan sebuah *startup software house* yang bertujuan untuk memberikan solusi kepada klien, khususnya pemilik toko atau kios, agar dapat mempermudah proses transaksi. Setiap tahunnya, manajer melakukan pemilihan *supplier* untuk mengevaluasi *supplier* mana yang akan dipertahankan dan mana yang tidak perlu dilanjutkan kerjasamanya. Selain itu, penghargaan akan diberikan kepada *supplier* terbaik untuk mendorong terjalinnya kerja sama yang baik antara kedua belah pihak. Selama ini, manajer melakukan proses pemilihan secara manual, yaitu dengan menilai berdasarkan pertimbangan pribadi tanpa melakukan analisis matematis terhadap kinerja mereka. Penelitian ini merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menentukan *supplier* terbaik dengan menggunakan metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) berdasarkan beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan *supplier* mesin kasir, yaitu Merek, Jarak, Garansi, Harga, dan Pelayanan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi *web* yang memberikan beberapa pertimbangan atau rekomendasi

berdasarkan hasil perhitungan dengan metode SMART untuk pengambilan keputusan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Rosnani Ginting dan Alfredo (2020). Penelitian ini mengungkapkan bahwa objek yang diteliti memerlukan sumber material dari persediaan *supplier*. Untuk memenuhi kebutuhan persediaan tersebut, pemesanan dilakukan kepada berbagai *supplier*. Namun, tidak semua *supplier* memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan, sehingga diperlukan proses seleksi yang mengharuskan bagian pembelian untuk memilih *supplier* yang paling sesuai. Saat ini, penentuan *supplier* masih dilakukan secara manual, yang menghabiskan banyak waktu, dan karena kurangnya kriteria yang jelas, proses ini sering kali bersifat subyektif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mempermudah proses pemilihan *supplier* dengan menggunakan kriteria yang meliputi kualitas, harga, waktu pengiriman, dan kuantitas. Sistem pendukung keputusan dikembangkan dengan menerapkan metode SMART untuk membantu perusahaan dalam memilih *supplier*. Tahap implementasi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel*, yang juga dijelaskan dalam spesifikasi mini yang berisi daftar informasi yang memberikan rincian mengenai kebijakan pemrosesan internal dari fungsi primitif yang mengubah data *input* menjadi *output*.

Penelitian yang dilakukan Nur Arga Dahana dan Elyza Gustri Wahyuni pada tahun 2018 mengungkapkan bahwa terdapat masalah dalam pengadaan barang di objek penelitian, di mana proses yang dilakukan oleh koordinator pengadaan setiap tahun, mulai dari perencanaan hingga pemilihan *supplier*, masih dilakukan secara manual. Hal ini mengakibatkan proses menjadi lama, kurang efisien, dan hasil yang

diperoleh tidak optimal. Selain itu, penilaian terhadap *supplier* pemenang selalu mengacu pada penawaran harga terendah. Dalam penelitian ini, penggabungan metode SAW dan WP memiliki fungsi masing-masing; metode SAW (*Simple Additive Weighting*) digunakan untuk menormalkan sub kriteria, sedangkan metode WP (*Weighted Product*) digunakan untuk perankingan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah sistem pendukung keputusan berbasis *web* yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan MYSQL sebagai basis datanya.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan Siti Tasya Armanegara, Reza Fayaqun dan M. Ardhy Bisma (2023) menjelaskan bahwa dalam operasionalnya, perusahaan perlu menjalin kerja sama dengan pihak ketiga, yaitu *supplier*. Dalam beberapa periode, perusahaan tersebut menghadapi masalah karena tim *procurement* menerima keluhan dari tim operasional (*gudang*) terkait keterlambatan yang dialami oleh *supplier* yang sedang digunakan. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan harus memilih *supplier* baru yang memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan mereka. Proses ini dapat dilakukan dengan menyeleksi *supplier* berdasarkan kriteria yang sesuai dengan perusahaan. Dalam penelitian ini, pengambilan keputusan dilakukan dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Metode AHP berperan dalam menentukan kriteria yang paling berpengaruh melalui matriks perbandingan berpasangan, menghasilkan bobot kriteria yang kemudian digunakan sebagai input bagi metode TOPSIS untuk meranking *supplier*.

Berdasarkan data dari penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem pendukung keputusan yang menggunakan metode SMART, WP, dan AHP dapat menjadi solusi dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan

barang. Hal ini didukung oleh proses penyelesaian masalah yang memanfaatkan metode WP (*Weighted Product*), yang efektif dalam mengubah masalah kompleks menjadi lebih terstruktur dan memudahkan dalam menentukan bobot kriteria. Selain itu, metode ini juga mempertimbangkan perbandingan antara alternatif secara keseluruhan. Di sisi lain, metode SMART membantu dalam proses pengambilan keputusan melalui perankingan alternatif. Sementara itu, metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) berfungsi untuk menganalisis dan mereduksi permasalahan kompleks menjadi beberapa hirarki yang lebih mudah untuk dikelola dan dievaluasi, serta memastikan konsistensi dalam penentuan bobot kriteria dan alternatif. Penelitian ini juga mencakup perbandingan antara kesamaan dan perbedaan antara studi saat ini dan penelitian sebelumnya.

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian

No	Judul	Penulis & Tahun	Persamaan	Perbedaan
1	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Dengan Menggunakan SMART Pada CV. Hamuas Mandiri.	Maya Nur Amalia dan Maxsi Ari (2021)	<ul style="list-style-type: none"> •Memiliki variabel terikat sama yaitu mengenai pemilihan <i>supplier</i> /perusahaan •Menggunakan metode SMART •Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> •Penelitian menggunakan empat kriteria sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria. •Penelitian hanya menggunakan satu metode yaitu metode SMART sedangkan penelitian sekarang menggunakan dua metode yaitu SMART, WP dan AHP. •Penelitian menggunakan satu metode untuk membuat sistem pendukung keputusan sedangkan penelitian sekarang menggunakan tiga metode lalu membandingkan metode tersebut untuk membantu sistem pendukung keputusan.
2	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier Cosmetic</i> dengan Metode <i>Weighted Product</i> (WP)	Maha Rani, Ricki Ardiansyah dan Dian Christina (2021)	<ul style="list-style-type: none"> •Memiliki variabel terikat sama yaitu mengenai pemilihan <i>supplier</i> /perusahaan •Menggunakan metode WP •Menggunakan lima kriteria •Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> •Penelitian menggunakan lima kriteria yaitu Kelengkapan Barang, Lama Kadaluarsa, Harga Rata Rata, Jarak Supplier dan Akses Transportasi sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria yaitu Harga, Kualitas, Waktu pengiriman, Diskon dan Pelayanan. •Penelitian hanya menggunakan metode WP sedangkan penelitian sekarang menggunakan metode SMART, WP dan AHP.

				<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan satu metode untuk membuat sistem pendukung keputusan sedangkan penelitian sekarang menggunakan tiga metode lalu membandingkan metode tersebut untuk membantu sistem pendukung keputusan.
3	<p>Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan <i>Supplier</i> Mesin Kasir Menggunakan Metode SMART (<i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i>)</p>	<p>Mufatichul Asror, Latipah dan Achmad Zakki Falani (2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki variabel terikat sama yaitu mengenai pemilihan <i>supplier</i> /perusahaan • Menggunakan metode SMART • Menggunakan lima kriteria • Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan lima kriteria yaitu Jarak, Harga, Garansi, Merek dan Pelayanan sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria yaitu Harga, Kualitas, Waktu pengiriman, Diskon dan Pelayanan. • Penelitian hanya menggunakan metode SMART sedangkan penelitian sekarang menggunakan metode SMART, WP dan AHP. • Penelitian menggunakan satu metode untuk membuat sistem pendukung keputusan sedangkan penelitian sekarang menggunakan tiga metode lalu membandingkan metode tersebut untuk membantu sistem pendukung keputusan.
4	<p>Penentuan Supplier dengan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode <i>Simple Multi Attribute</i></p>	<p>Rosnani Ginting dan Alfredo (2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki variabel terikat sama yaitu mengenai pemilihan <i>supplier</i> /perusahaan • Menggunakan metode SMART • Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan empat kriteria yaitu Kualitas, Harga, Waktu Pengiriman-Pemesanan dan Kuantitas sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria yaitu Harga, Kualitas, Waktu pengiriman, Diskon dan Pelayanan. • Penelitian hanya menggunakan metode SMART sedangkan penelitian sekarang menggunakan metode SMART, WP dan AHP.

	<i>Rating Technique</i> (SMART).			<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan empat kriteria sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria. • Penelitian menggunakan satu metode untuk membuat sistem pendukung keputusan sedangkan penelitian sekarang menggunakan tiga metode lalu membandingkan metode tersebut untuk membantu sistem pendukung keputusan.
5	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> Pengadaan Barang Menggunakan Metode SAW dan WP (Studi Kasus Rumah Sakit Jiwa Grhasia Yogyakarta)	Nur Arga Dahana dan Elyza Gustri Wahyuni (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki variabel terikat sama yaitu mengenai pemilihan <i>supplier</i> /perusahaan • Menggunakan metode WP • Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan empat kriteria yaitu Surat Penawaran, Teknis, Harga, Kualifikasi Administrasi dan Kualitas Teknis sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria yaitu Harga, Kualitas, Waktu pengiriman, Diskon dan Pelayanan. • Penelitian menggunakan metode SAW dan WP sedangkan penelitian sekarang menggunakan metode SMART, WP dan AHP.
6	Analisis Pemilihan Supplier Karton di PT Dsv Solutions Indonesia dengan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan	Siti Tasya Armanegara, Reza Fayaqun dan M. Ardhya Bisma (2023)	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki variabel terikat sama yaitu mengenai pemilihan <i>supplier</i> /perusahaan • Menggunakan metode AHP • Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan empat kriteria yaitu Harga, Kualitas, <i>Resposivenes</i> dan Fleksibilitas sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria yaitu Harga, Kualitas, Waktu pengiriman, Diskon dan Pelayanan. • Penelitian menggunakan metode AHP dan TOPSIS sedangkan penelitian sekarang menggunakan metode SMART, WP dan AHP

	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)			<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan empat kriteria sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria. • Penelitian menggunakan dua metode untuk membuat sistem pendukung keputusan sedangkan penelitian sekarang menggunakan tiga metode lalu membandingkan metode tersebut untuk membantu sistem pendukung keputusan.
7	Penerapan Metode AHP Pemilihan Supplier Dalam Pengadaan Bahan Baku di PT. XYZ	Citra Mawarni dan Fahriza Nurul Azizah (2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki variabel terikat sama yaitu mengenai pemilihan <i>supplier</i> /perusahaan • Menggunakan metode AHP • Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk membantu menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian menggunakan empat kriteria yaitu Harga, Kualitas, Pengiriman dan Fleksibilitas sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria yaitu Harga, Kualitas, Waktu pengiriman, Diskon dan Pelayanan. • Penelitian hanya menggunakan metode AHP sedangkan penelitian sekarang menggunakan metode SMART, WP dan AHP • Penelitian menggunakan empat kriteria sedangkan penelitian sekarang menggunakan lima kriteria. • Penelitian hanya menggunakan satu metode untuk membuat sistem pendukung keputusan sedangkan penelitian sekarang menggunakan tiga metode lalu membandingkan metode tersebut untuk membantu sistem pendukung keputusan.

Dari tabel perbandingan penelitian menunjukkan bahwa semua penelitian memiliki variabel terikat yang sama, yaitu pemilihan supplier atau perusahaan, dan sama-sama menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk menghasilkan keputusan yang lebih akurat dan cepat. Meskipun demikian, terdapat beberapa perbedaan utama di antara penelitian-penelitian tersebut. Penelitian terdahulu menggunakan berbagai kriteria yang berbeda untuk evaluasi supplier, seperti kelengkapan barang, harga rata-rata, jarak supplier, kualitas, waktu pengiriman, diskon, dan pelayanan, sedangkan penelitian-penelitian yang lebih baru cenderung konsisten menggunakan lima kriteria utama: harga, kualitas, waktu pengiriman, diskon, dan pelayanan.

Selain itu, penelitian terdahulu sering kali hanya menggunakan satu metode seperti SMART, WP, atau AHP, sementara penelitian-penelitian yang lebih baru cenderung menggunakan kombinasi beberapa metode, yaitu SMART, WP, dan AHP, untuk memberikan perbandingan yang lebih komprehensif. Secara keseluruhan, penelitian-penelitian terbaru menunjukkan peningkatan dalam penggunaan kombinasi metode untuk memberikan analisis yang lebih mendalam dan valid, serta konsistensi dalam kriteria evaluasi yang digunakan.

2.3. Metode SMART (*Simple MultiAttribute Rating Technique*)

Metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) merupakan metode yang diterapkan dalam proses pengambilan keputusan dengan menggunakan pendekatan multiatribut. Metode ini membantu mendukung proses penentuan pilihan di antara beberapa alternatif yang tersedia. Setiap alternatif mengandung sejumlah atribut yang memiliki nilai tertentu, dan metode ini

melakukan proses perankingan untuk menilai alternatif yang paling optimal. Tahapan dalam penerapan metode SMART untuk pengambilan keputusan meliputi :

1. Mengidentifikasi kriteria dan alternatif yang diperlukan.
2. Menentukan bobot masing-masing kriteria.
3. Mencari bobot relatif dengan normalisasi setiap bobot kriteria, dengan

rumus:

$$Normalisasi = \frac{W_j}{\sum W_j} \quad (2.1)$$

Keterangan:

W_j : Nilai bobot relatif

W_j : Nilai bobot

$\sum w_j$: Total penjumlahan nilai bobot

4. Menentukan alternatif perusahaan pengadaan barang yang akan dipilih.
5. Menentukan parameter untuk alternatif perusahaan pengadaan barang.
6. Menentukan nilai parameter untuk membobot kriteria di perusahaan pengadaan.
7. Sistem menghitung nilai Utility.

Untuk kriteria *cost* (lebih kecil = lebih baik):

$$u_{ij} = 100 \frac{(C_{max} - C_{out\ i})}{(C_{max} - C_{min})} \% \quad (2.2)$$

Untuk kriteria *benefit* (lebih besar = lebih baik):

$$u_{ij} = 100 \frac{(C_{out\ i} - C_{min})}{(C_{max} - C_{min})} \% \quad (2.3)$$

Keterangan:

u_{ij} : nilai utility alternative I pada kriteria j

C_{max} : nilai kriteria maksimal

C_{min} : nilai kriteria minimal

$C_{out i}$: nilai kriteria ke-i

8. Menentukan nilai akhir

Menentukan nilai akhir dari tiap-tiap kriteria dengan mengalikan nilai normalisasi bobot kriteria dengan nilai utility.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i), i = 1, 2, \dots, m \quad (2.4)$$

Keterangan:

$u(a_i)$ = Nilai *utility* kriteria ke-1

w_j = Nilai bobot kriteria ke-j yang sudah ternormalisasi

$u_i(a_i)$ = Nilai *utility* kriteria ke-j untuk alternatif ke-i

9. Perangkingan

2.3.1. Kelebihan Metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*)

Metode SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) dipilih dalam penelitian ini karena memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan metode pengambilan keputusan lainnya.:

1. Memungkinkan melakukan penambahan / pengurangan alternatif

Karena setiap penilaian alternatif tidak bergantung satu sama lain, penambahan atau pengurangan alternatif dalam metode SMART tidak akan berdampak pada hitungan pembobotan.

2. Sederhana

Metode SMART tidak membutuhkan perhitungan matematika yang kompleks atau pemahaman matematika yang mendalam, karena perhitungannya sangat sederhana. Karena itu, metode yang kompleks akan menyulitkan pengguna dalam memahami cara kerjanya.

3. Transparan

User dapat melihat proses menganalisa alternatif dan kriteria SMART, mulai dari penentuan kriteria, pembobotan, dan pemberian nilai pada setiap alternatif, sehingga mereka dapat memahami alasan pilihan tersebut.

4. Multikriteria

Metode SMART membantu proses pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria, karena tanpa metode ini pengguna mungkin kesulitan menentukan pilihan yang tepat.

5. Fleksibel Pembobotan

Dalam Metode SMART memiliki tiga jenis teknik pembobotan: pembobotan langsung (*direct weighting*), pembobotan *swing* (*swing weighting*), dan pembobotan *centroid*. Pembobotan langsung lebih fleksibel karena memungkinkan pengguna menyesuaikan bobot kriteria berdasarkan tingkat kepentingan yang diinginkan.

2.4. Metode WP (*Weighted Product*)

Weighted Product (WP) adalah metode pengambilan keputusan yang menggunakan operasi perkalian untuk mengaitkan rating setiap atribut, di mana

rating tersebut terlebih dahulu dipangkatkan dengan bobot atribut yang sesuai. (Kusumadewi 2006 dalam Nasrul Fuad et al., 2020).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa *weighted product* adalah teknik yang menghubungkan atribut melalui operasi perkalian, di mana setiap nilai atribut dipangkatkan sesuai dengan bobotnya.

Dalam perhitungan algoritma menggunakan metode *weighted product*, perkalian diterapkan untuk mengaitkan peringkat setiap atribut, di mana setiap peringkat atribut dipangkatkan sesuai dengan bobotnya. Untuk menetapkan tingkat kepentingan atau bobot dalam aplikasi sistem pendukung keputusan sebagai alat bantu, nilai bobot atribut ditentukan dengan peringkat dari 1 hingga 5, berdasarkan jenis dan beberapa kriteria yang telah dipilih sebelumnya. Bobot yang diinputkan kemudian akan dinormalisasi menggunakan persamaan (2.5) seperti di bawah ini:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (2.5)$$

Keterangan:

W_j : bobot indeks ke j

$\sum w_j$: total penjumlahan nilai bobot

Setelah memperoleh bobot yang telah dinormalisasi, langkah berikutnya adalah menentukan nilai vektor (S). Nilai vektor (S) diperoleh dengan mengaitkan rating atribut dengan bobot kriteria yang sudah dinormalisasi. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai vektor (S):

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij} w_j, \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.6)$$

Setelah nilai vektor (S) ditentukan, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai vektor (V) yang akan digunakan dalam proses perankingan. Proses ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan persamaan (2.5) yang ditampilkan di bawah ini.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij} w_j}{\prod_{j=1}^n (X_j)^{w_j}}, \text{ dimana } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.7)$$

Keterangan:

- S : preferensi alternatif
- x : nilai kriteria
- m : banyaknya Alternatif
- i : alternatif
- j : kriteria
- w : bobot kriteria
- n : banyak kriteria
- w_j : bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya.
- V : Preferensi alternatif (dianalogikan sebagai vektor V)

Berikut adalah langkah-langkah untuk menyelesaikan *Weighted Product*:

1. Menentukan terlebih dahulu kriteria-kriteria yang akan digunakan sebagai acuan dalam menyelesaikan masalah..
2. Melakukan normalisasi terhadap setiap nilai alternatif (nilai vektor).
3. Menghitung bobot preferensi untuk masing-masing alternatif
4. Melakukan proses perankingan.

2.4.1. Kelebihan Metode WP (*Weighted Product*)

Metode WP (*Weighted Product*) memiliki beberapa kelebihan yang yang cocok untuk digunakan dalam sistem pendukung keputusan:

1. Mempercepat proses perhitungan nilai kriteria dan peringkat untuk setiap alternatif.
2. Memudahkan pengguna dalam memberikan bobot pada kriteria yang memiliki nilai serupa.
3. Dapat diterapkan untuk pengambilan keputusan baik tunggal maupun *multidimensional*..
4. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan proses pengambilan keputusan secara praktis, karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami.

2.5. Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. AHP memecah masalah kompleks yang melibatkan banyak faktor atau kriteria menjadi struktur hirarki, berfungsi sebagai model untuk mendukung pengambilan keputusan. Hirarki ini menggambarkan suatu masalah yang rumit dalam bentuk struktur multi-level, di mana tujuan berada di tingkat pertama, diikuti oleh faktor-faktor, kriteria, sub-kriteria, dan seterusnya hingga mencapai tingkat alternatif.

Prinsip *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berfungsi untuk menyederhanakan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur. Setelah itu, setiap variabel diberi nilai numerik yang menunjukkan tingkat kepentingannya dibandingkan dengan variabel lainnya. Dari hasil pertimbangan ini, selanjutnya

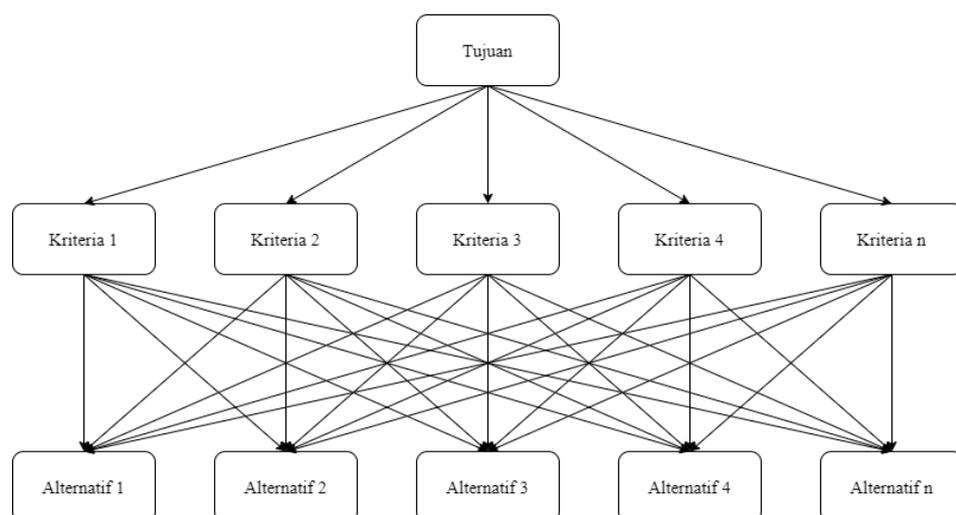
dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki dampak signifikan pada hasil sistem.

2.5.1. Prinsip Dasar AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Pengambilan keputusan dalam metodologi AHP didasarkan atas empat prinsip dasar, yaitu:

1. *Decomposition*

Setelah masalah diidentifikasi, dilakukan tahap *decomposition*. Dilakukannya *decomposition* yaitu untuk memecahkan masalah yang utuh ke dalam komponen-komponennya. Proses analisis ini disebut sebagai "hirarki", pada tingkatan pertama hirarki adalah tujuan, lalu berikutnya adalah kriteria dan alternatif yang menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan.



Gambar 2. 2 Struktur Hirarki AHP

2. *Comparative Judgement*

Comparative Judgement merujuk pada penilaian terhadap pentingnya relatif dari dua komponen pada suatu tingkat tertentu dalam hubungannya dengan kriteria di atasnya. Proses evaluasi ini merupakan elemen kunci dalam *Analytical Hierarchy Process* (AHP), karena berdampak pada penentuan elemen mana yang harus diprioritaskan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Hasil dari penilaian ini disajikan dalam bentuk matriks, yang sering disebut matriks perbandingan berpasangan. Untuk memperoleh skala yang berguna saat membandingkan dua elemen, penilai harus memiliki pemahaman yang mendalam mengenai kedua elemen tersebut serta hubungan mereka dengan tujuan atau kriteria yang sedang dianalisis..

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

Gambar 2. 3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Perbandingan Berpasangan				
	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
Kriteria 1					
Kriteria 2					
Kriteria 3					
Kriteria 4					
Kriteria 5					

Gambar 2. 4 Matriks Perbandingan Antar Kriteria

3. *Sintesis of Priority*

Setiap kriteria dan alternatif dibandingkan secara berpasangan (*Pairwise Comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif untuk semua alternatif kriteria dapat disesuaikan berdasarkan penilaian yang telah ditentukan, sehingga menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas ini dihitung dengan memanipulasi matriks atau dengan menyelesaikan persamaan matematis..

4. Konsistensi Logis (*Logical Consistency*)

Konsistensi memiliki dua arti. Pertama, objek-objek yang mirip dapat dikelompokkan berdasarkan kesamaan dan relevansi. Kedua, berkaitan dengan tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.5.2. Prosedur AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Prosedur atau tahapan dalam pengerjaan metode AHP menurut Kusri (2007) adalah sebagai berikut.

1. Mendefinisikan masalah dan mengidentifikasi solusi yang diinginkan, kemudian mengorganisir masalah dalam bentuk hierarki.
2. Menetapkan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas elemen adalah melakukan perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen satu sama lain berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi dengan angka yang mewakili kepentingan relatif suatu elemen terhadap elemen lainnya.

3. Sintesis

Pertimbangan dari perbandingan berpasangan disintesis untuk mendapatkan keseluruhan prioritas. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses ini adalah:

- a. Menjumlahkan nilai-nilai di setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai di kolom tersebut dengan total kolom untuk mendapatkan normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai di setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk menghitung nilai rata-rata.

4. Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut:

- a. Kalikan setiap nilai di kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai di kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- b. Jumlahkan setiap baris.
- c. Hasil penjumlahan baris dibagi dengan prioritas relatif elemen yang sesuai.
- d. Jumlah hasil pembagian di atas dibagi dengan jumlah elemen yang ada, dan hasilnya disebut λ maks.

5. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

Keterangan:

n=banyaknya elemen

6. Hitung *Consistency Ratio* (CR) menggunakan rumus berikut:

$$CR = CI/RC$$

Keterangan:

CR= *Consistency Ratio* (CR)

CI= *Consistency Index*

RC= *Index Random Consistency*

7. Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya melebihi 10%, maka penilaian data judgement harus diperbaiki. Namun jika Rasio Konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. Daftar *Index Random Consistency* (RC) yang nilainya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Ukuran Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nilai IR	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Gambar 2.5 *Index Random Consistency*

2.5.3. Kelebihan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Kelebihan metode AHP dalam menyelesaikan masalah dan pengambilan keputusan meliputi:

1. Kesatuan: AHP menyediakan model tunggal yang sederhana, mudah dipahami, dan fleksibel untuk berbagai jenis masalah yang tidak terstruktur.
2. Kompleksitas: AHP menggabungkan pendekatan deduktif dengan pendekatan sistematis untuk menyelesaikan masalah yang kompleks.
3. Saling Ketergantungan: AHP mampu mengatasi keterkaitan antar elemen dalam sistem tanpa membatasi pada pemikiran linier.
4. Penyusunan Hirarki: AHP mencerminkan kecenderungan alami manusia untuk mengorganisasi elemen-elemen suatu sistem ke dalam tingkatan yang berbeda dan mengelompokkan elemen serupa di setiap tingkat.
5. Pengukuran: AHP menyediakan skala untuk mengukur berbagai aspek dan membangun model untuk menentukan prioritas.
6. Konsistensi: AHP memeriksa konsistensi logis dari pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam penentuan prioritas.
7. Sintesis: AHP membantu memberikan penilaian komprehensif mengenai keunggulan masing-masing alternative.
8. Tawar-menawar: AHP mempertimbangkan prioritas relatif dari berbagai faktor dalam sistem, memungkinkan pemilihan alternatif terbaik sesuai dengan tujuan.

9. Penilaian dan Konsensus: AHP tidak memaksakan kesepakatan tetapi menghasilkan sintesis representatif dari berbagai penilaian yang berbeda.
10. Pengulangan Proses: AHP memungkinkan penghalusan definisi masalah dan perbaikan pertimbangan serta pemahaman melalui proses yang berulang.

2.6. *Unified Modelling Language (UML)*

Berbicara tentang Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa yang digunakan untuk membantu dalam pemodelan sistem. Bahasa spesifikasi standar Unified Modeling Language (UML) digunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun perangkat lunak. UML adalah alat untuk mendukung pengembangan sistem dan metodologi untuk mengembangkan sistem berorientasi objek (Saputra et al., 2016).

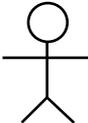
UML juga digunakan untuk memvisualisasikan software yang akan dibuat dan untuk mendokumentasikan komponen kecil software. Bahasa Unified Modelling Language juga digunakan sebagai standar untuk membuat rancangan software (Riyadli *et al.*, 2020).

Pemodelan perangkat lunak membantu mempermudah tahap-tahap selanjutnya dalam pengembangan sistem informasi, sehingga prosesnya menjadi lebih terstruktur. Alat pemodelan digunakan untuk memecah sistem menjadi bagian-bagian yang dapat dikelola dan untuk mengomunikasikan karakteristik konseptual serta fungsionalnya kepada para pengamat. Pemodelan perangkat lunak juga mencakup berbagai bentuk abstraksi, seperti panduan yang berfokus pada proses dalam sistem, spesifikasi struktur secara abstrak dan spesifikasi lengkap dari sistem, serta bagian sistem yang bersifat penuh atau parsial (Sari *et al.*, 2021).

2.7. Use Case Diagram

Menurut Sukamto dan Shalahuddin (2015), Use Case Diagram merupakan model yang digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem informasi yang akan dikembangkan. Use Case Diagram menunjukkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. Simbol-simbol yang terdapat dalam Use Case Diagram berdasarkan Sukamto dan Shalahuddin (2015) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 2 Use Case Diagram

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		Aktor/ <i>Actor</i>	Aktor merupakan pengguna sistem. Aktor tidak hanya terbatas pada manusia; jika sebuah sistem berinteraksi dengan aplikasi lain, menerima input, atau memberikan output, maka aplikasi tersebut juga dapat dianggap sebagai aktor.
2		<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> direpresentasikan sebagai <i>elips</i> dengan nama <i>use case</i> yang ditulis di dalamnya. <i>Use case</i> ini berfungsi sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor.
3		<i>Association /</i> Asosiasi	Asosiasi digunakan untuk mengaitkan aktor dengan <i>use case</i> . Asosiasi ini direpresentasikan dengan garis yang menghubungkan aktor dengan <i>use case</i> .

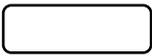
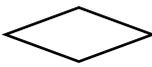
4		<i>Generalization</i> / Generalisasi	Hubungan di mana objek turunan (<i>descendent</i>) mewarisi perilaku dan struktur data dari objek induknya (<i>ancestor</i>).
5		<i>Include</i>	Menentukan bahwa use case sumber harus dijelaskan secara eksplisit, agar semua elemen yang terlibat dapat dipahami dengan jelas. Spesifikasi ini menghindari kebingungan mengenai peran dan tanggung jawab, serta mempermudah pengembangan sistem yang berbasis use case tersebut.
6		<i>Extend</i> / Ekstensi	Menentukan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik tertentu.

2.8. Activity Diagram

Menurut Sukamto dan Shalahuddin dalam Aprianti (2016), *Activity Diagram* menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Diagram aktivitas ini fokus pada aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam sistem, bukan pada tindakan yang dilakukan oleh aktor.

Tabel 2. 3 *Activity Diagram*

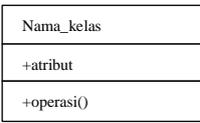
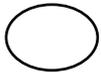
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Start State</i>	Titik awal atau permulaan .
2		<i>End State</i>	Titik akhir atau akhir dari aktivitas.

3		<i>Activity</i>	<i>Activity</i> atau aktivitas yang dilakukan oleh <i>actor</i> .
4		<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan.
5		<i>Join</i>	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.

2.9. Class Diagram

Class Diagram menunjukkan struktur sistem melalui pendefinisian kelas-kelas yang akan dibentuk untuk membangun sistem. Setiap kelas memiliki atribut serta metode atau operasi. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Class Diagram* dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 2. 3 *Class Diagram*

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Class/Kelas</i>	Kelas pada struktur <i>system</i> .
2		<i>Interface/</i> Antarmuka	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
3		<i>Association/</i> Asosiasi	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .
4		<i>Directed association/</i> Asosiasi berarah	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .

5		Generalisasi	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi spesialisasi (umum khusus).,
6		<i>Dependency/</i> Kebergantungan	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
7		<i>Aggregation/</i> Agregasi	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian.

2.10. Teori Pendukung Lainnya

2.10.1. Database

Basis data (*database*) dapat diartikan sebagai wadah atau tempat untuk mengumpulkan dan mengorganisasikan data atau informasi (Andi 2011).

2.10.2. HTML (*Hypertext Markup Language*)

Hypertext Markup Language (HTML) merupakan bahasa standar yang digunakan untuk menampilkan halaman *web* (Hidayatullah dan Kawistara, 2014).

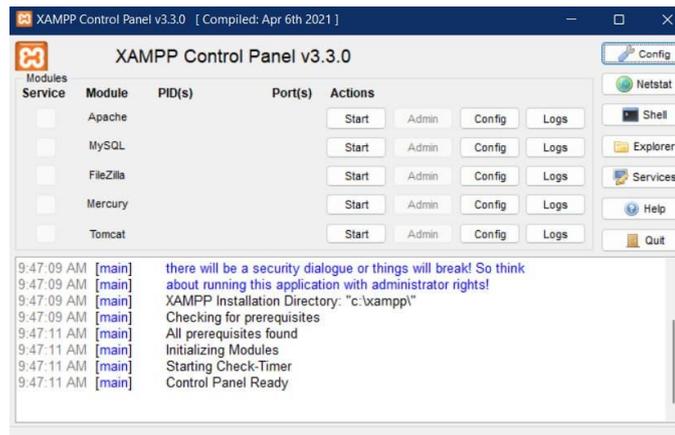
Yang dapat dilakukan HTML yakni,

1. Mengatur tampilan halaman *web* beserta isinya.
2. Membuat tabel pada halaman *web*.
3. Memublikasikan halaman *web* di *internet*.
4. Membuat formulir untuk keperluan registrasi dan transaksi melalui *web*.
5. Menambahkan elemen seperti gambar, audio, video, animasi, serta java applet ke dalam halaman *web*.
6. Menampilkan area gambar (*canvas*) di *browser*.

2.10.3. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas yang merupakan kompilasi dari beberapa program dan mendukung banyak sistem operasi. XAMPP adalah singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Fungsinya adalah sebagai server mandiri (localhost) yang terdiri dari program Apache HTTP Server, basis data MySQL, dan interpreter untuk bahasa pemrograman PHP dan Perl. Program ini berfungsi sebagai *web server* yang mudah digunakan dan dapat menampilkan halaman web secara dinamis. Sebelum memulai coding, tentukan "*blueprint*" *software*. Kebutuhan yang disebutkan pada tahap sebelumnya harus dipenuhi oleh desain. Proses ini juga harus didokumentasikan sebagai konfigurasi *software*, seperti halnya tindakan sebelumnya (Kharisma *et al.*, 2022).

Manfaat XAMPP dalam pengembangan *web* adalah kemudahan instalasi *server web* karena XAMPP menyediakan paket lengkap yang berisi Apache (server web), MySQL (*database*), PHP (bahasa pemrograman), dan Perl (bahasa pemrograman) dalam satu *installer*. XAMPP, yang gratis dan *open-source*, dapat digunakan secara gratis dan diubah sesuai kebutuhan. Mudah digunakan: Antarmuka XAMPP sangat mudah digunakan, bahkan bagi pemula. XAMPP dapat dibawa ke mana saja dan kapan saja tanpa menginstalnya. Mendukung berbagai bahasa pemrograman: XAMPP mendukung PHP dan bahasa pemrograman lain seperti Perl dan Python.



Gambar 2. 6 Tampilan Awal XAMPP

2.10.4. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Hypertext Preprocessor, atau disingkat PHP, adalah bahasa scripting yang khusus digunakan untuk pengembangan *web*. Karena merupakan *server-side scripting*, PHP membutuhkan *web server* agar dapat dijalankan (Hidayatullah dan Kawistara, 2014).

Menurut Mundzir MF dalam bukunya “Buku Sakti Pemrograman Web Seri PHP,” PHP sebagai kumpulan skrip atau bahasa pemrograman memiliki fungsi utama untuk mengumpulkan dan memproses hasil survei atau data lainnya ke dalam server database. Selanjutnya, PHP dapat memicu efek beruntun, di mana skrip lain berkomunikasi dengan database untuk mengumpulkan, mengelompokkan, dan menampilkan informasi yang sesuai ketika pengunjung situs membutuhkannya atau mengajukan permintaan tertentu.

Dalam buku karya Mundzir MF juga dijelaskan bahwa PHP pertama kali dibuat pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf. Pada awalnya, PHP merupakan singkatan dari Personal Home Page atau dikenal sebagai situs pribadi bernama Form Interpreted (FI), yang berupa sekumpulan skrip untuk mengolah data formulir

dari web. Rasmus kemudian merilis kode sumbernya secara terbuka dan menamakannya PHP/FI, sehingga para pengembang lain tertarik untuk turut mengembangkan PHP. Pada November 1997, PHP/FI versi 2.0 dirilis, dengan interpreter PHP yang telah diimplementasikan dalam bahasa C dan tambahan modul ekstensi untuk meningkatkan kemampuannya.

Pada tahun 1997, perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP, membuatnya lebih cepat dan efisien, lalu merilis PHP 3.0 pada tahun 1998. Pada saat itu, singkatan PHP berubah menjadi akronim PHP: Hypertext Preprocessor. PHP terus berkembang, dan di pertengahan tahun 1999, PHP 4.0 dirilis. Selanjutnya, pada tahun 2004, Zend meluncurkan PHP 5.0 yang menandai perubahan besar pada inti interpreter dengan menambahkan model pemrograman berorientasi objek, mengikuti perkembangan bahasa pemrograman yang semakin mengarah ke paradigma berorientasi objek

2.10.5. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber yang sangat terkenal dan dikembangkan oleh Microsoft. Editor ini menyediakan lingkungan pengembangan yang efisien dan fleksibel untuk menulis, mengedit, dan mengelola kode dalam berbagai bahasa pemrograman. Sebagai sebuah editor, VS Code dilengkapi dengan berbagai fitur yang mendukung peningkatan produktivitas pengembang, termasuk penyorotan sintaks, penyelesaian otomatis, indentasi yang cerdas, dan antarmuka yang ramah pengguna.

Salah satu fitur utama VS Code adalah kemampuannya untuk diperluas. Pengguna dapat dengan mudah menambah fungsionalitas editor mereka melalui

ekstensi yang tersedia di *marketplace* VS Code. Ini memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan pengalaman pengembangan mereka sesuai dengan kebutuhan mereka, baik itu dengan menambahkan fitur baru, alat bantu, atau integrasi dengan alat pihak ketiga.

Dukungan bahasa pemrograman yang luas juga merupakan keunggulan dari VS Code. Awalnya dikembangkan untuk bahasa-bahasa seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js, VS Code sekarang mendukung berbagai bahasa pemrograman lainnya, mulai dari Java, Python, C#, PHP, hingga Go, dan masih banyak lagi. Dengan dukungan yang kuat untuk linting kode dan fitur debugging yang canggih, VS Code membantu pengembang dalam mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam kode mereka dengan cepat dan efisien.

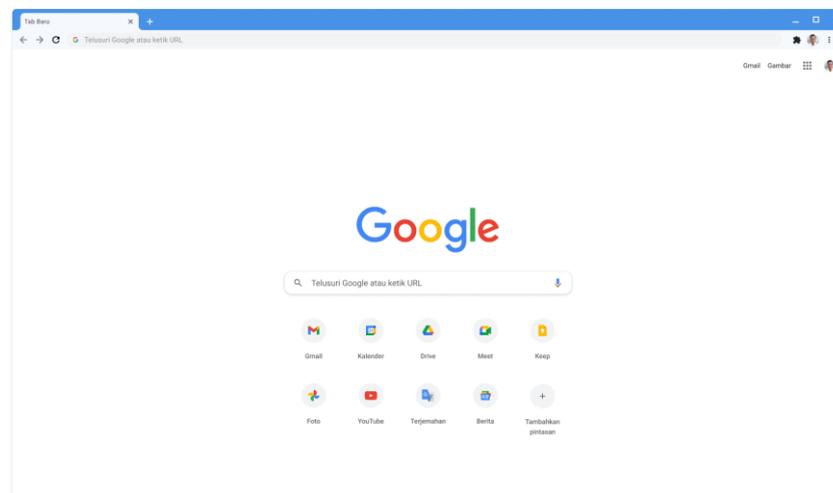
Terakhir, sebagai produk Microsoft, VS Code memiliki integrasi yang kuat dengan platform lain yang ditawarkan oleh perusahaan tersebut, seperti Azure untuk mengelola infrastruktur cloud atau ASP.NET Core untuk mengembangkan aplikasi web. Hal ini memungkinkan pengembang untuk mengembangkan, menguji, dan menerapkan solusi mereka dengan lebih efisien dalam ekosistem Microsoft. Dengan komunitas pengguna yang besar dan aktif, serta berbagai sumber daya dan tutorial yang tersedia secara online, VS Code adalah pilihan yang sangat baik bagi pengembang perangkat lunak untuk meningkatkan produktivitas dan mengembangkan solusi berkualitas tinggi.



Gambar 2. 7 Logo *Visual Studio Code*

2.10.6. Web Browser

Web browser adalah aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan menampilkan situs *web* atau aplikasi *web* dengan menggunakan protokol dan format HTTP, baik di server yang sama maupun di server lain, seperti Internet Explorer dan Opera. *Web browser* berfungsi sebagai program yang memungkinkan kita untuk mengambil dokumen HTML dari *web server* melalui protokol dan format HTTP di antara server yang berbeda. (Hasibuan, 2010). Dalam pembahasan ini, kami menggunakan *web browser* Google Chrome untuk menampilkan dokumen HTML



Gambar 2. 8 Tampilan Awal Google Chrome

2.11. Metode Pengujian *Black Box*

Metode pengujian digunakan untuk memastikan bahwa fungsi yang telah ditentukan dalam desain sistem dapat beroperasi sepenuhnya. Pengujian *black box*, yang juga dikenal sebagai pengujian perilaku, fokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

Dengan kata lain, teknik pengujian kotak hitam memungkinkan pembuatan beberapa kumpulan kondisi *input* yang sepenuhnya memenuhi semua kebutuhan fungsional program. Pengujian *black box* tidak berfungsi sebagai alternatif untuk pengujian kotak putih (*white box*).

Pengujian *black box* bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan dalam kategori berikut: fungsi yang tidak tepat atau hilang, kesalahan dalam struktur data atau akses ke basis data eksternal, serta kesalahan dalam perilaku, kinerja, inisialisasi, dan penghentian. (Pressman, 2012)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan usaha untuk menyelidiki dan mengkaji masalah dengan menerapkan pendekatan ilmiah yang hati-hati dan teliti dalam mengumpulkan, mengolah, serta menganalisis data secara sistematis dan objektif. Tujuan dari metodologi penelitian adalah untuk menguji hipotesis atau memecahkan masalah untuk mendapatkan pengetahuan yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Abu bakar, H. R. I. 2021).

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Penting untuk diketahui bahwa hasil akhir dari sebuah penelitian sangat dipengaruhi oleh kualitas data yang dikumpulkan. Oleh karena itu, dalam proses pengumpulan data, perlu memperhatikan berbagai teknik yang tersedia untuk memastikan bahwa pengambilan data dilakukan secara optimal. Dalam kerangka ini, penelitian ini telah mengadopsi tiga teknik pengumpulan data yang berbeda, yakni observasi, dokumentasi, dan studi literatur. Dengan menggunakan kombinasi teknik ini, diharapkan bahwa data yang terkumpul akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena yang diteliti, serta memungkinkan untuk analisis yang lebih komprehensif dan akurat dalam mencapai tujuan penelitian.

3.2.1. Observasi

Observasi dalam penelitian didefinisikan sebagai fokus pada suatu objek dengan melibatkan semua indera untuk mengumpulkan data. Ini adalah pengamatan langsung yang memanfaatkan penglihatan, penciuman, pendengaran, perabaan, dan, jika diperlukan, pengecapan. Melalui observasi, peneliti dapat melihat dan mengamati objek penelitian secara langsung, sehingga dapat mencatat dan mengumpulkan data yang diperlukan untuk mengungkap hasil penelitian yang dilakukan. (Thalha et al., 2019).

Dalam observasi penelitian ini, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan selama proses observasi. Peneliti harus terlebih dahulu menentukan fokus penelitian, diikuti dengan menetapkan kriteria yang akan diamati. Dalam konteks ini, penulis melakukan observasi langsung di Kantor Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi, PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV untuk mengumpulkan informasi yang berguna sebagai dasar penelitian. Informasi yang diperoleh dari proses observasi ini mencakup rincian tentang proses kerja, jumlah pegawai, jenis pekerjaan yang umumnya dilakukan, serta proses dan kriteria pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang..

3.2.2. Studi Literatur

Teknik pengumpulan data melalui studi literatur, yang juga dikenal sebagai studi pustaka, adalah metode untuk menelusuri sumber-sumber yang mengandung teori-teori dari karya ilmiah, baik yang telah diterbitkan maupun yang belum, dalam bentuk *hard copy* atau *soft copy*, yang dapat ditemukan dalam buku-buku (*e-books*), makalah, dan jurnal di internet.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik studi literatur karena memiliki peran penting. Data yang diperoleh bersifat tetap, autentik, mudah diakses, dan dapat dipertanggungjawabkan, karena literatur tersebut telah memenuhi kriteria keabsahan dan mengikuti prosedur penelitian yang standar. Peneliti mengambil sumber-sumber untuk studi literatur dari jurnal-jurnal *online* dan buku elektronik (*e-books*).

3.2.3. Dokumentasi

Instrumen dokumentasi terbagi menjadi dua jenis: pedoman dokumentasi, yang mencakup garis besar atau kategori yang akan dicari, dan *check-list*, yang berisi daftar variabel yang akan dikumpulkan. Perbedaan antara kedua alat ini terletak pada tingkat keparahan gejala yang diteliti. Dalam pedoman dokumentasi, peneliti hanya perlu menandai centang pada kolom gejala, sementara dalam *check-list*, peneliti memberikan angka untuk setiap gejala yang teridentifikasi..

Instrumen dokumentasi untuk penelitian disusun menggunakan metode analisis. Alat ini juga digunakan dalam penelitian untuk mencari bukti sejarah, dasar hukum, dan peraturan yang relevan. Berbagai sumber, seperti peraturan, notulen rapat, buku, majalah, dokumen, regulasi, catatan harian, serta artefak dan benda bersejarah dapat dijadikan objek penelitian. (Thalha et al., 2019).

Dalam pengumpulan data dokumentasi, peneliti melakukan pengumpulan beberapa data atau dokumen yang berkaitan dengan penelitian ini mengenai perusahaan yang menjadi kandidat untuk pengadaan barang, barang-barang apa saja yang biasa dilakukan pengadaan dan harga barang-barang pengadaan.

3.3. Sumber Data

Pada penelitian ini terdapat dua sumber data yang peneliti gunakan untuk melakukan proses penelitian ini, yakni data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data atau informasi yang dikumpulkan langsung dari objek yang diteliti disebut data primer. Dalam kasus ini, penulis menggunakan teknik pengumpulan data seperti observasi dan dokumentasi untuk mendapatkan data langsung dari perusahaan yang menjadi objek penelitian.

Hingga saat ini, data yang dikumpulkan mencakup 132 data berita acara cek harga pasar dan berbagai data barang didalamnya didapati berbagai macam data barang. Dari data yang telah dikumpulkan menunjukkan bahwa satu *supplier*/perusahaan dapat mendistribusikan lebih dari satu barang dan juga suatu barang dapat diperoleh lebih dari satu *supplier* / perusahaan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3. 1 Data CHP (Cek Harga Pasar)

No	Nama Barang	Kode Bearing	PT. KOGELAHAR INDONESIA		PT. ASIAN BEARINDO GEMILANG		PT. CENTRAL BEARINDO INTERNATIONAL	
			Merk	Harga (Incl Profi)	Merk	Harga (Incl Profi)	Merk	Harga (Incl Profi)
1	adapter sleeve	H212	SKF	267.000	TIMKEN	140.000	FAG	152.550
2	adapter sleeve	SN515	SKF	1.155.000	TIMKEN	800.000	FAG	909.360
3	adapter sleeve	H211	SKF	224.000	TIMKEN	133.000	FAG	143.100
4	adapter sleeve	H213	SKF	287.000	TIMKEN	172.000	FAG	186.300
5	adapter sleeve	H215	SKF	505.000	TIMKEN	272.000	FAG	282.150
6	adapter sleeve	H2309	SKF	230.000	TIMKEN	155.000	FAG	164.700
7	adapter sleeve	H2310	SKF	268.000	TIMKEN	150.000	FAG	167.400
8	adapter sleeve	H2311	SKF	269.000	TIMKEN	175.000	FAG	193.050
9	adapter sleeve	H2312	SKF	383.000	TIMKEN	220.000	FAG	243.000
10	adapter sleeve	H2313	SKF	434.000	TIMKEN	246.000	FAG	256.500

11	adapter sleeve	H2315	SKF	608.000	TIMKEN	343.000	FAG	378.000
12	adapter sleeve	H2316	SKF	703.000	TIMKEN	430.000	FAG	476.550
13	adapter sleeve	H2317	SKF	760.000	TIMKEN	470.000	FAG	544.050
14	adapter sleeve	H2320	SKF	1.243.000	TIMKEN	823.000	FAG	934.200
15	adapter sleeve	H2328	SKF	3.337.000	TIMKEN	2.000.000	FAG	2.253.150
16	adapter sleeve	H305	SKF	137.000	TIMKEN	102.000	FAG	120.150
17	adapter sleeve	H309	SKF	186.000	TIMKEN	122.000	FAG	133.650
18	adapter sleeve	H310	SKF	202.000	TIMKEN	134.000	FAG	145.800
19	adapter sleeve	H311	SKF	220.000	TIMKEN	142.000	FAG	157.950
20	adapter sleeve	H312	SKF	236.000	TIMKEN	158.000	FAG	170.100
21	adapter sleeve	H3128	SKF	2.167.000	TIMKEN	1.400.000	FAG	1.552.500
22	adapter sleeve	H313	SKF	290.000	TIMKEN	190.000	FAG	190.350
23	adapter sleeve	H3134	SKF	3.770.000	TIMKEN	2.750.000	FAG	2.887.650
24	adapter sleeve	H315	SKF	455.000	TIMKEN	295.000	FAG	327.105
25	adapter sleeve	H316	SKF	532.000	TIMKEN	350.000	FAG	380.700

2. Data Sekunder

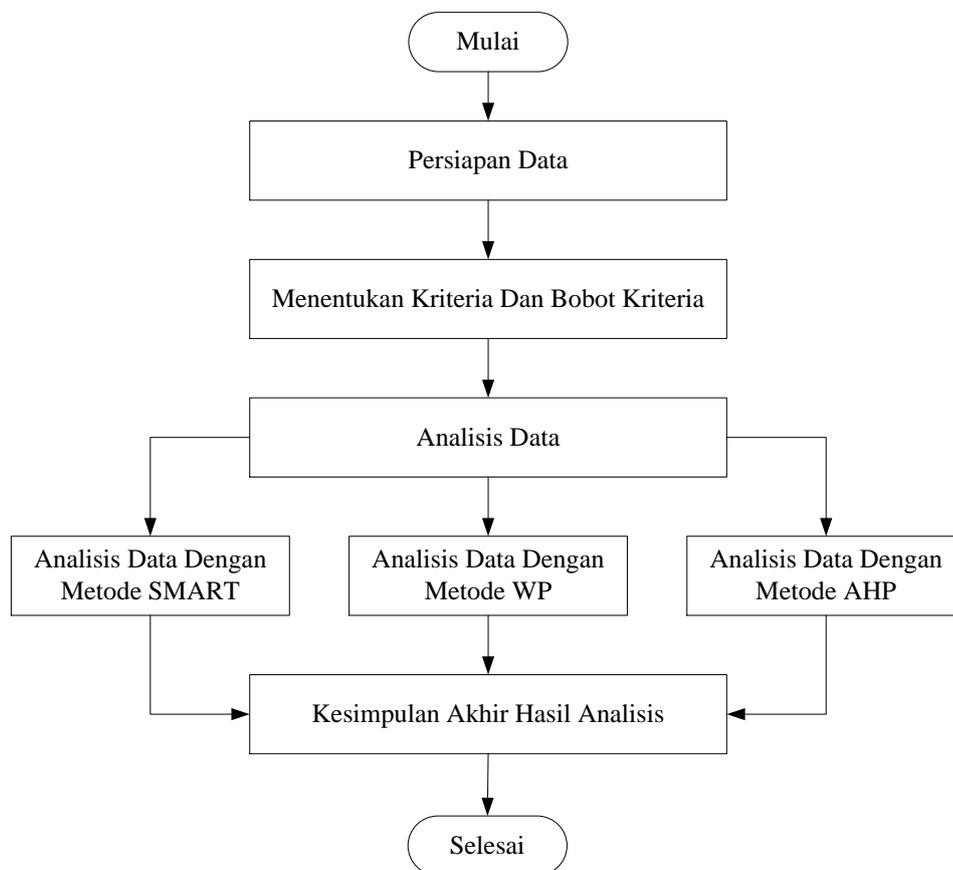
Data yang telah diolah melalui media perantara dan tidak diperoleh secara langsung oleh peneliti disebut sebagai data sekunder. Jenis data ini meliputi sumber pustaka seperti buku, artikel, dan jurnal; dalam konteks ini, data sekunder diperoleh dari jurnal, buku, dan skripsi yang relevan dengan penelitian..

3.4. Desain Sistem

Desain sistem adalah representasi alur dari sistem yang akan dikembangkan, mencakup struktur, fungsi, dan interaksi antar komponen. Ini mencakup identifikasi kebutuhan, spesifikasi teknis, dan arsitektur sistem, serta rincian tentang aliran data, pelaksanaan proses, dan komunikasi antar komponen. Desain ini juga dapat meliputi pembuatan diagram alur kerja, diagram blok, dan spesifikasi antarmuka, yang berfungsi untuk memastikan implementasi sistem secara teknis memenuhi tujuan bisnis atau kebutuhan pengguna dengan efisien dan efektif.

3.5. Algoritma Sistem

Algoritma yang digunakan dalam konteks ini merujuk pada serangkaian prosedur yang terstruktur untuk menyelesaikan permasalahan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan. Sistem ini dirancang untuk membantu dalam pemilihan perusahaan yang paling tepat untuk pengadaan barang di Kantor Bagian Optimalisasi Anak Perusahaan dan Aset Sub Bagian HPS PT. Perkebunan Nusantara IV. Penelitian ini membandingkan beberapa metode, seperti SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*), WP (*Weighted Product*), dan AHP (*Analytic Hierarchy Process*), guna menentukan pilihan optimal. Tahapan penyelesaian masalah dalam penelitian ini dirancang serta divisualisasikan dalam bentuk diagram alir yang ditampilkan di bawah ini.



Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penyelesaian

Berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaian analisis dalam penelitian ini, yang disusun berdasarkan bagan alir tahapan penyelesaian sebagaimana yang telah digambarkan di atas.

3.5.1 Persiapan Data

Pada tahapan awal ini, dilakukan persiapan data yang akan dianalisis menggunakan metode SMART, WP, dan AHP. Data ini merupakan gambaran bentuk tampilan penyajian data. Berikut adalah data yang telah disiapkan untuk dianalisis.

Tabel 3. 2 Data Alternatif

No	Nama Perusahaan	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman	Diskon	Pelayanan
A01	PT. A	200.000	Bagus	Cukup	5%	Baik
A02	PT. B	150.000	Bagus	Cukup	3%	Buruk
A03	PT. C	170.00	Standart	Cepat	6%	Buruk
A04	PT. D	100.000	Buruk	Sangat Cepat	3%	Standart
A05	PT. E	145.000	Buruk	Cepat	4%	Baik

Data alternatif kemudian dikonversi untuk memudahkan proses analisis yang akan dilakukan. Berikut ini gambaran nilai bobot konversi untuk masing-masing kriteria yang digunakan dalam analisis. Proses konversi data mengacu pada skala yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Nilai Konversi Kriteria Harga (C1)

Harga (Rp)	Keterangan	Nilai
Kurang dari 101.000	Sangat Rendah	1
101.000 - 200.000	Rendah	2
201.000 - 300.000	Cukup	3
301.000 - 400.000	Tinggi	4

Lebih dari 400.000	Sangat Tinggi	5
--------------------	---------------	---

Tabel 3. 4 Nilai Konversi Kriteria Kualitas (C2)

Kualitas	Nilai
Sangat Buruk	1
Buruk	2
Standart	3
Bagus	4
Sangat Bagus	5

Tabel 3. 5 Nilai Konversi Kriteria Waktu Pengiriman (C3)

Waktu Pengiriman	Keterangan	Nilai
Kurang dari 1 hari	Sangat Cepat	1
2 - 3 hari	Cepat	2
4 - 5 hari	Cukup	3
6 - 7 hari	Lama	4
Lebih dari 7 hari	Sangat Lama	5

Tabel 3. 6 Nilai Konversi Kriteria Diskon (C4)

Diskon	Nilai
Kurang dari 3%	1
3 - 4%	2
5 - 6%	3
7 - 8%	4
Lebih dari 8%	5

Tabel 3. 7 Nilai Konversi Kriteria Pelayanan (C5)

Pelayanan	Nilai
Sangat Buruk	1
Buruk	2

Standart	3
Baik	4
Sangat Baik	5

Setelah nilai konversi ditetapkan sesuai dengan tabel-tabel di atas, hasil konversi untuk data alternatif dapat diperoleh dan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3. 8 Data Alternatif Hasil Konversi

No	Nama Perusahaan	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman	Diskon	Pelayanan
A01	PT. A	3	4	3	2	4
A02	PT. B	2	4	3	1	2
A03	PT. C	2	3	2	3	2
A04	PT. D	1	2	1	2	3
A05	PT. E	2	2	2	2	4

3.5.2 Menentukan Kriteria dan Bobot Kriteria

Penentuan kriteria dan bobot kriteria dalam analisis ini didasarkan pada metode *Rank Order Centroid* (ROC), yang digunakan untuk memberikan bobot pada masing-masing kriteria secara objektif dan sistematis. Proses ini dilakukan dengan mengacu pada rumus ROC untuk memastikan bahwa bobot yang ditentukan mencerminkan prioritas dan pengaruh masing-masing kriteria dalam keputusan akhir. Pada tabel berikut, ditampilkan kriteria yang digunakan bersama dengan tipe dan bobot yang telah dihitung menggunakan rumus ROC.

Tabel 3. 9 Data Kriteria

Kode	Kriteria	Tipe	Bobot
C1	Harga	<i>Cost</i>	$\frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,457$
C2	Kualitas	<i>Benefit</i>	$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,256$
C3	Waktu Pengiriman	<i>Cost</i>	$\frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,157$
C4	Diskon	<i>Benefit</i>	$\frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,090$
C5	Pelayanan	<i>Benefit</i>	$\frac{\frac{1}{5}}{5} = 0,040$

Bobot kriteria dalam tabel di atas telah dihitung dengan menggunakan rumus ROC untuk memastikan bahwa setiap kriteria diberikan penilaian yang sesuai dengan kepentingannya dalam proses pengambilan keputusan. Berikut adalah penjelasan detail mengenai masing-masing kriteria dan bobot yang diberikan:

1. Harga (C1)

Sebagai kriteria *cost*, harga memiliki bobot 0,457, yang menandakan pentingnya faktor ini dalam pengambilan keputusan. Bobot ini diperoleh dengan menilai harga terhadap kriteria lain menggunakan rumus ROC, di mana semakin rendah harga semakin baik.

2. Kualitas (C2)

Kriteria ini merupakan *benefit* dengan bobot 0,257. Bobot ini mencerminkan kontribusi kualitas terhadap keputusan akhir, di mana semakin tinggi kualitas, semakin besar bobot yang diberikan.

3. Waktu Pengiriman (C3)

Termasuk dalam kategori *cost* dengan bobot 0,156. Bobot ini menunjukkan pentingnya waktu pengiriman dalam keputusan, dengan waktu yang lebih cepat mendapatkan bobot yang lebih rendah.

4. Diskon (C4)

Sebagai *benefit* dengan bobot 0,090, diskon memiliki pengaruh positif pada penilaian, dan bobot ini dihitung berdasarkan kontribusinya terhadap keseluruhan keputusan.

5. Pelayanan (C5)

Dengan bobot 0,040, pelayanan adalah kriteria *benefit* yang meskipun memiliki bobot lebih kecil, tetap berkontribusi pada penilaian keseluruhan.

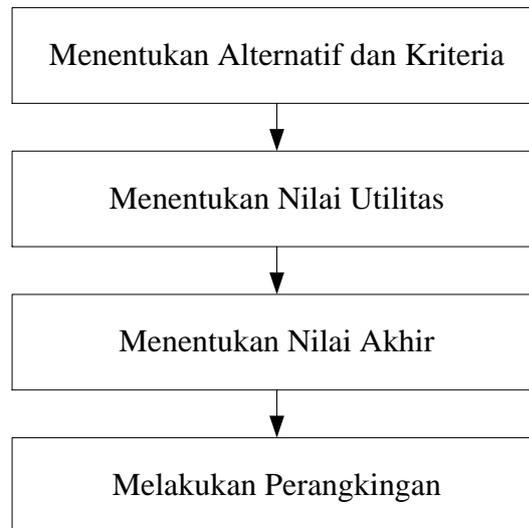
Dengan menggunakan metode ROC, bobot setiap kriteria dapat dihitung secara adil dan proporsional, memungkinkan analisis yang lebih akurat dan objektif dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

3.5.3 Analisis Data

Analisis data merupakan tahap penting dalam penelitian ini untuk mengevaluasi dan membandingkan efektivitas metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*), WP (*Weighted Product*), dan AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang pada PT. Perkebunan Nusantara IV Kantor Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk menentukan metode mana yang memberikan hasil paling optimal dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Berikut proses analisis data menggunakan metode SMART, WP dan AHP selengkapnya:

1. Analisis Data dengan Metode SMART

Tahapan penyelesaian analisis data menggunakan metode SMART mengikuti kerangka kerja sebagai berikut:



Gambar 3.2 Kerangka Kerja Metode SMART

Berikut adalah tahapan penyelesaian analisis data dengan menggunakan Metode SMART berdasarkan kerangka kerja di atas:

a. Menentukan Alternatif dan Kriteria

Pada tahapan ini, alternatif yang digunakan diambil dari tabel 3.8, yaitu data alternatif hasil konversi. Kriteria yang diterapkan diambil berdasarkan data kriteria yang tertera pada tabel 3.9.

b. Menentukan Nilai Utilitas

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan nilai utilitas untuk masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Untuk kriteria yang berjenis *cost*, digunakan persamaan berikut:

$$u_i(a_i) = \left(\frac{c_{max} - c_{out}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\%$$

Sebaliknya, untuk kriteria *benefit*, diterapkan persamaan berikut:

$$u_j(a_i) = \left(\frac{c_{out} - c_{min}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\%$$

c. Menentukan Nilai Akhir

Setelah nilai utilitas diperoleh, langkah berikutnya adalah menentukan hasil akhir dengan cara mengalikan nilai utilitas dengan bobot kriteria, kemudian menjumlahkan hasil perkalian tersebut untuk setiap alternatif berdasarkan persamaan berikut:

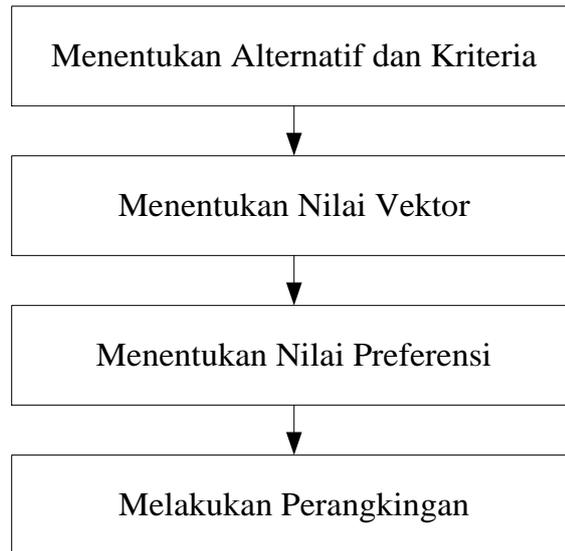
$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m W_j u_j(a_i)$$

d. Melakukan Perangkingan

Pada tahap akhir, dilakukan proses perankingan untuk menentukan urutan hasil akhir sebagai faktor penentu dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang menggunakan metode SMART. Perankingan dilakukan dengan mengurutkan nilai akhir dari yang terbesar hingga terkecil.

2. Analisis Data dengan Metode WP

Tahapan penyelesaian analisis data menggunakan Metode WP mengikuti kerangka kerja sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Kerangka Kerja Metode WP

Berikut adalah tahapan penyelesaian analisis data dengan menggunakan Metode SMART berdasarkan kerangka kerja di atas:

a. Menentukan Alternatif dan Kriteria

Pada tahapan ini, alternatif yang digunakan diambil dari tabel 3.8, yaitu data alternatif hasil konversi. Kriteria yang diterapkan diambil berdasarkan data kriteria yang tertera pada tabel 3.9.

b. Menentukan Nilai Vektor

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan nilai vektor untuk masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Perhitungan nilai vektor dalam metode WP mengacu pada persamaan berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

c. Menentukan Nilai Preferensi

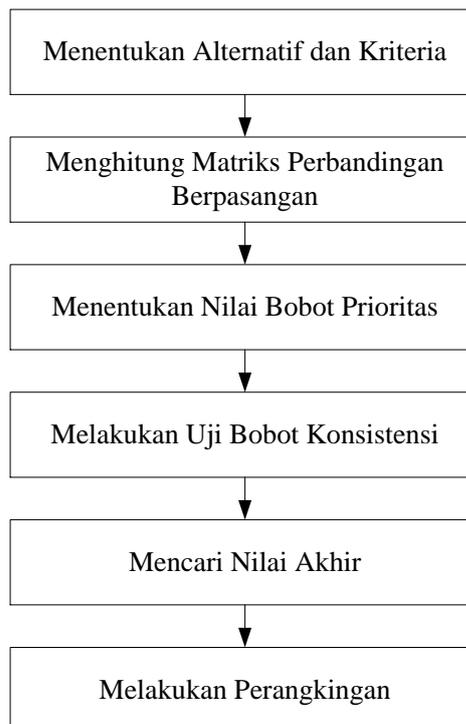
Setelah nilai vektor diperoleh, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai preferensi dengan membagi total nilai vektor dengan jumlah nilai vektor.

d. Melakukan Perangkingan

Pada tahap akhir, dilakukan proses perankingan untuk menentukan urutan hasil akhir sebagai faktor penentu dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang menggunakan metode WP. Perankingan dilakukan dengan mengurutkan nilai preferensi dari yang terbesar hingga terkecil.

3. Analisis Data dengan Metode AHP

Tahapan penyelesaian analisis data menggunakan Metode AHP mengikuti kerangka kerja sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Kerangka Kerja Metode AHP

Berikut adalah tahapan penyelesaian analisis data dengan menggunakan Metode AHP berdasarkan kerangka kerja di atas:

a. Menentukan Alternatif dan Kriteria

Pada tahapan ini, alternatif yang digunakan diambil dari tabel 3.8, yaitu data alternatif hasil konversi. Kriteria yang diterapkan diambil berdasarkan data kriteria yang tertera pada tabel 3.9.

b. Menghitung Matriks Perbandingan Berpasangan

Pada tahapan ini, proses perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi Microsoft Excel. Matriks ini mengukur kepentingan relatif antar kriteria. Berikut adalah contoh proses perhitungan matriks perbandingan selengkapnya:

Tabel 3.10 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	C1/C2	C1/C3	C1/C4	C1/C5
C2	C2/C1	1	C2/C3	C2/C4	C2/C5
C3	C3/C1	C3/C2	1	C3/C4	C3/C5
C4	C4/C1	C4/C2	C4/C3	1	C4/C5
C5	C5/C1	C5/C2	C5/C3	C5/C4	1
Total	=	=	=	=	=

c. Menentukan Nilai Bobot Prioritas

Selanjutnya, nilai elemen pada kolom kriteria akan dihitung dengan cara membagi setiap elemen tersebut dengan total matriks di setiap kolom. Tujuan dari proses ini adalah untuk menormalkan nilai-nilai dalam matriks perbandingan, sehingga setiap elemen dapat

mencerminkan proporsi relatif terhadap kolomnya. Proses ini juga dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel untuk mempermudah perhitungan.

Bobot Prioritas Kriteria dihitung dengan menjumlahkan nilai-nilai hasil normalisasi dari setiap kriteria dan kemudian membaginya dengan jumlah kriteria. Setelah nilai bobot prioritas kriteria (W_j) didapatkan, langkah selanjutnya adalah menormalisasi matriks perbandingan berpasangan. Proses ini dilakukan dengan mengalikan setiap elemen dalam matriks perbandingan berpasangan yang telah disederhanakan dengan nilai bobot kriteria yang telah dihitung sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan matriks konsistensi kriteria, yang akan digunakan untuk memastikan konsistensi perbandingan.

d. Melakukan Uji Bobot Konsistensi

Pada tahapan ini, dilakukan uji konsistensi terhadap bobot yang telah ditentukan dengan menghitung Nilai *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Setelah CI didapatkan selanjutnya ialah menghitung *Ratio Indeks* dengan:

$$CR = \frac{CI}{RI} =$$

Nilai RI (*Ratio Index*) diambil dari tabel indeks konsistensi, yang menunjukkan bahwa untuk jumlah kriteria sebanyak 5, nilai RI adalah 1,120. Karena nilai $CR \leq 0,1$, maka *Ratio Consistency* dari perhitungan tersebut dapat diterima dan dianggap konsisten.

e. Mencari Nilai Akhir

Pada tahapan ini, nilai akhir untuk setiap alternatif dihitung dengan mengalikan bobot prioritas kriteria dengan nilai alternatif pada setiap kriteria. Proses ini dilakukan menggunakan Microsoft Excel untuk menyederhanakan perhitungan. Perhitungan nilai akhir dilakukan dengan menjumlahkan hasil dari kolom-kolom C1, C2, C3, C4, dan C5. Masing-masing kolom ini merupakan hasil dari perkalian antara Nilai Data Alternatif yang telah dikonversi dengan Bobot Prioritas yang telah dihitung sebelumnya. Dengan demikian, nilai akhir untuk setiap alternatif adalah hasil dari penjumlahan nilai-nilai yang terdapat pada kolom-kolom tersebut. Proses ini membantu menentukan peringkat akhir dari setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

f. Melakukan Perangkingan

Pada tahap ini, alternatif diurutkan berdasarkan nilai akhir yang telah dihitung, dari yang tertinggi hingga terendah. Alternatif yang memiliki nilai akhir tertinggi dianggap sebagai yang paling direkomendasikan, karena memenuhi kriteria dengan bobot prioritas terbesar.

3.6 Pemodelan Sistem

Dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang, pemodelan sistem menjadi elemen krusial dalam merancang aplikasi yang sesuai kebutuhan. Pendekatan Unified Modelling Language (UML) digunakan untuk memvisualisasikan dan memahami sistem secara keseluruhan melalui use case diagram, activity diagram, dan class diagram. Use case diagram menggambarkan

interaksi pengguna dengan sistem, activity diagram menampilkan alur kerja, dan class diagram menunjukkan struktur objek serta hubungan antar kelas. Dengan pendekatan ini, perancangan sistem menjadi lebih terstruktur dan sistematis, mendukung analisis metode SMART, WP, dan AHP dalam menentukan perusahaan terbaik untuk pengadaan barang di PT. Perkebunan Nusantara IV. Berikut adalah pemodelan dan perancangan sistem tersebut::

1. Pemodelan *Form Login*

Di bawah ini merupakan skenario *form login* dari sistem pendukung keputusan yang dirancang.

Tabel 3. 10 Skenario Form Login

Admin	Sistem
1. Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> .	
2. Mengklik tombol <i>login</i> .	
	3. Memverifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> .
	4. Jika valid, sistem akan menampilkan menu utama. Namun, jika tidak valid, sistem akan menunjukkan pesan gagal dan kembali ke formulir login.

2. Pemodelan *Form Menu Utama*

Berikut adalah pemodelan formulir untuk menu utama dari sistem pendukung keputusan yang telah dirancang:

Tabel 3. 11 Skenario Form Menu Utama

Admin	Sistem
1. Mengklik menu <i>home</i> .	
	2. Menampilkan halaman <i>home</i> .
3. Mengklik menu data kriteria	
	4. Menampilkan halaman data kriteria
5. Mengklik menu data alternatif	
	6. Menampilkan halaman data alternatif
7. Mengklik menu proses	
	8. Menampilkan halaman proses
9. Mengklik menu hasil	
	10. Menampilkan halaman hasil proses

3. Pemodelan *Form* Mengubah Data Kriteria

Berikut ini adalah pemodelan *form* untuk mengubah data kriteria pada sistem yang dirancang.

Tabel 3. 12 Skenario Form Mengubah Data Kriteria

Admin	Sistem
1. Mengklik data <i>record</i> yang akan diubah.	
	2. Menampilkan data <i>record</i> yang telah dipilih.
3. Melakukan perubahan data pada <i>field</i> yang ada.	
4. Mengklik tombol simpan	
	5. Memproses perubahan data yang telah dimasukkan.

5. Pemodelan *Form* Mengelola Alternatif

Berikut ini pemodelan *form* untuk mengelola data alternatif dari sistem yang dirancang yaitu sebagai berikut:

a. Pemodelan *Form* Menyimpan Data Alternatif

Berikut ini merupakan pemodelan *form* untuk menyimpan data alternatif sebagai berikut:

Tabel 3. 13 Skenario Form Menyimpan Data Alternatif

Admin	Sistem
1. Mengklik tombol tambah	
2. Melakukan penginputan data pada <i>field</i> kemudian.	
3. Mengklik tombol simpan	
	4. Memproses penyimpanan data yang telah di masukkan.

b. Pemodelan *Form* Mengubah Data Alternatif

Berikut ini merupakan pemodelan *form* untuk mengubah data alternatif sebagai berikut :

Tabel 3. 14 Skenario Form Mengubah Data Alternatif

Admin	Sistem
1. Mengklik data <i>record</i> yang akan diubah.	
	2. Menampilkan data <i>record</i> yang telah diklik.
3. Melakukan perubahan data pada <i>field</i> kemudian.	
4. Mengklik tombol simpan perubahan.	
	5. Memproses perubahan data.

c. Pemodelan *Form* Menghapus Data Alternatif

Berikut ini merupakan pemodelan *form* menghapus data alternatif sebagai berikut :

Tabel 3. 15 Skenario Form Menghapus Data Alternatif

Admin	Sistem
1. Mengklik <i>record</i> yang akan dihapus	
2. Mengklik tombol hapus pada <i>record</i> .	
	3. Menampilkan pesan konfirmasi penghapusan data.
4. Melakukan penghapusan <i>record</i> dengan mengklik tombol hapus.	
	5. Memproses penghapusan data yang telah dipilih.

6. Pemodelan *Form* Proses

Berikut pemodelan *form* melakukan proses dari sistem yang dirancang sebagai berikut:

Tabel 3. 16 Skenario Form Proses

Admin	Sistem
1. Mengklik tombol Proses Perhitungan.	
	2. Memproses perhitungan dan menampilkan hasil perhitungan yang telah dilakukan.

7. Pemodelan *Form* Mencetak Hasil Laporan

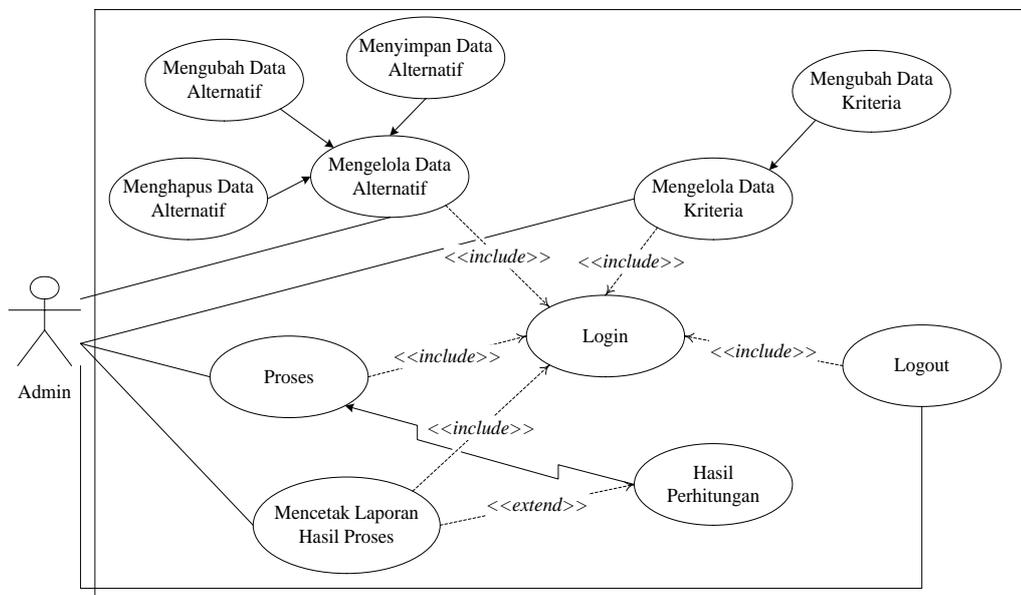
Di bawah ini pemodelan *form* mencetak hasil laporan sebagai berikut:

Tabel 3. 17 Skenario Form Mencetak Hasil Laporan

Admin	Sistem
1. Mengklik tombol cetak laporan.	
	2. Menampilkan hasil cetak laporan perhitungan dan perangkaan.

3.6.1 Use Case Diagram

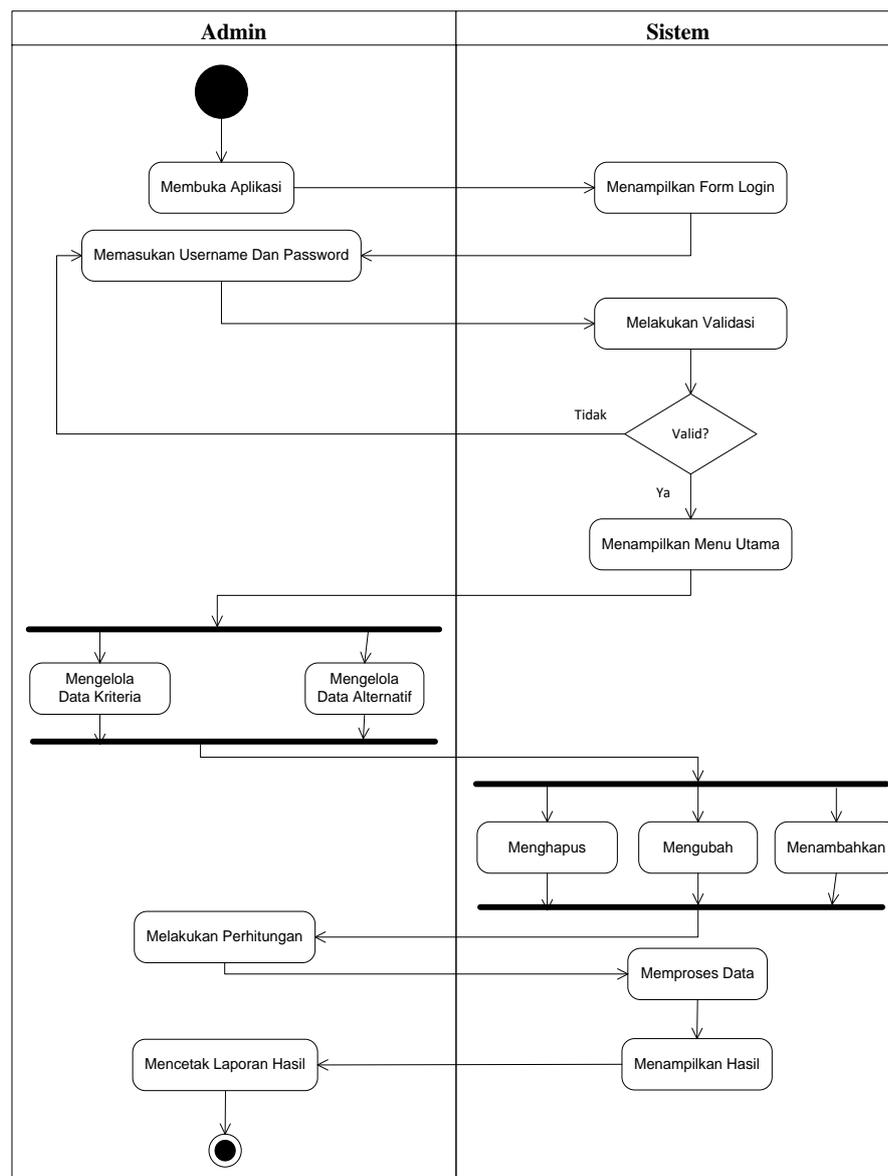
Berdasarkan skenario yang telah dijelaskan, berikut adalah representasi visual dari *Use Case Diagram* yang menggambarkan sistem yang dirancang. Diagram ini menampilkan berbagai aktor, fungsi, dan interaksi yang terjadi dalam sistem, serta menunjukkan bagaimana pengguna dan sistem berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. *Use Case Diagram* menggambarkan tentang proses pada sistem, serta hubungan antara aktor dan *use case* yang terlibat.



Gambar 3. 4 Use Case Diagram

3.6.2 Activity Diagram

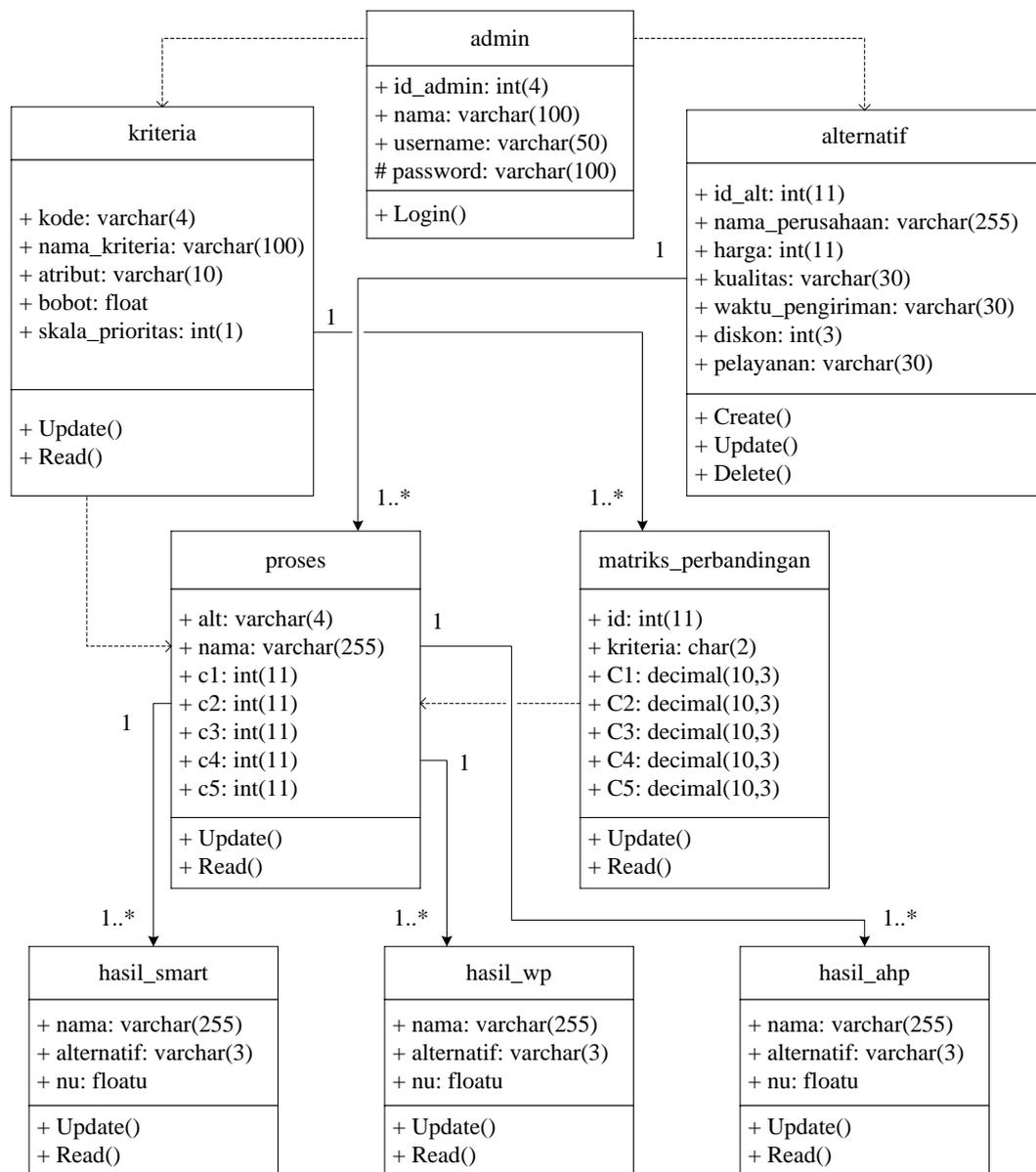
Berdasarkan deskripsi yang telah dijelaskan pada *Use Case Diagram* di atas, berikut ini disajikan gambar *Activity Diagram* dari sistem yang dirancang. *Activity Diagram* ini menyoroti urutan aktivitas, keputusan yang diambil, serta interaksi antara aktor dan sistem. Dengan menggunakan *Activity Diagram* ini, kita dapat memahami lebih jelas bagaimana proses berjalan dan bagaimana berbagai komponen sistem saling berhubungan untuk mendukung fungsi keseluruhan sistem.



Gambar 3.5 Activity Diagram

3.6.3 Class Diagram

Class Diagram adalah diagram yang menggambarkan semua hubungan antar setiap kelas dalam suatu sistem. Berikut ini adalah desain *Class Diagram* untuk sistem yang telah dirancang:



Gambar 3. 6 *Class Diagram*

3.7 Rancangan Sistem

Perancangan antarmuka dalam suatu sistem sangat bergantung pada pemodelan sistem yang telah disusun dengan baik. Proses perancangan ini mencakup pembuatan *form input*, *form proses*, dan *form output*, yang masing-masing memainkan peran penting dalam kelancaran operasi sistem. *Form Input* merupakan antarmuka tempat pengguna memasukkan data atau informasi yang diperlukan oleh sistem. Perancangan *form input* harus memudahkan pengguna dalam mengisi data dengan jelas dan efisien, serta meminimalkan kesalahan *input*. *Form Proses*, *form* ini menangani pemrosesan data yang telah dimasukkan melalui *form input*. Di sini, logika sistem diimplementasikan untuk mengolah data sesuai dengan kebutuhan sistem, seperti perhitungan, validasi, atau transformasi data. *Form output* Setelah data diproses, hasilnya ditampilkan melalui *form output*. *Form* ini dirancang untuk menampilkan informasi secara jelas dan mudah dipahami, sehingga pengguna dapat dengan cepat memahami hasil yang dihasilkan oleh sistem. Dengan perancangan antarmuka yang tepat dan pemodelan sistem yang baik, interaksi antara pengguna dan sistem dapat dilakukan dengan efektif, mendukung tujuan keseluruhan dari sistem yang dirancang.

3.7.1 Rancangan Basis Data

Desain basis data digunakan untuk menunjukkan tabel atau field yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan sistem. Berikut adalah tabel-tabel dari desain basis data tersebut sebagai berikut:

1. Tabel Admin

Login merupakan awal utama untuk admin dapat masuk kedalam aplikasi dengan cara memasukkan *username* dan *password* yang telah tersimpan di *database*.

Tabel 3. 18 Rancangan Tabel Admin

<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
id_admin	<i>Int (4)</i>	<i>No</i>	-
nama	<i>Varchar (100)</i>	<i>No</i>	-
<i>username</i>	<i>Varchar (50)</i>	<i>No</i>	-
<i>password</i>	<i>Varchar (100)</i>	<i>No</i>	-

2. Tabel Kriteria

Tabel kriteria berfungsi untuk menyimpan data kriteria beserta bobotnya.

Berikut adalah desain basis data untuk tabel kriteria tersebut.

Tabel 3. 19 Rancangan Tabel Kriteria

<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
kode	<i>Varchar (4)</i>	<i>No</i>	-
nama_kriteria	<i>Varchar (100)</i>	<i>No</i>	-
atribut	<i>Varchar (10)</i>	<i>No</i>	-
bobot	<i>Float</i>	<i>No</i>	-

3. Tabel Alternatif

Tabel ini berisi *id_alt*, *nama_perusahaan*, *harga*, *kualitas*, *waktu_pengiriman*, *diskon*, dan *pelayanan*. Berikut rancangan tabel alternatif selengkapnya.

Tabel 3. 20 Rancangan Tabel Alternatif

<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
id_alt	<i>Int (11)</i>	<i>No</i>	-
nama_perusahaan	<i>Varchar (255)</i>	<i>Yes</i>	<i>NULL</i>
harga	<i>Int (11)</i>	<i>Yes</i>	<i>NULL</i>
kualitas	<i>Varchar (30)</i>	<i>Yes</i>	<i>NULL</i>
waktu_pengiriman	<i>Varchar (30)</i>	<i>Yes</i>	<i>NULL</i>
diskon	<i>Int (3)</i>	<i>Yes</i>	<i>NULL</i>
pelayanan	<i>Varchar (30)</i>	<i>Yes</i>	<i>NULL</i>

4. Tabel Proses

Tabel proses digunakan untuk menyimpan data nilai hasil konversi dari alternatif yang akan digunakan untuk proses perhitungan. Berikut ini merupakan rancangan basis data dari tabel proses.

Tabel 3. 21 Rancangan Tabel Proses

<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
alt	<i>Varchar (4)</i>	<i>No</i>	-
nama	<i>Varchar (255)</i>	<i>No</i>	-
c1	<i>Int (11)</i>	<i>No</i>	-
c2	<i>Int (11)</i>	<i>No</i>	-
c3	<i>Int (11)</i>	<i>No</i>	-
c4	<i>Int (11)</i>	<i>No</i>	-
c5	<i>Int (11)</i>	<i>No</i>	-

5. Tabel Matriks Perbandingan

Tabel matriks perbandingan digunakan untuk menyimpan data nilai hasil perhitungan dari matriks perbandingan. Berikut ini merupakan rancangan basis data dari tabel matriks perbandingan.

Tabel 3. 22 Rancangan Tabel Matriks Perbandingan

<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
id	<i>Int (11)</i>	<i>No</i>	-
kriteria	<i>Char (2)</i>	<i>No</i>	-
C1	<i>Decimal (10,3)</i>	<i>No</i>	-
C2	<i>Decimal (10,3)</i>	<i>No</i>	-
C3	<i>Decimal (10,3)</i>	<i>No</i>	-
C4	<i>Decimal (10,3)</i>	<i>No</i>	-
C5	<i>Decimal (10,3)</i>	<i>No</i>	-

6. Tabel Hasil SMART

Berikut adalah rancangan basis data untuk menyimpan data hasil perhitungan dengan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)*:

Tabel 3. 23 Rancangan Tabel Hasil SMART

<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
nama	<i>Varchar (255)</i>	<i>No</i>	-
alternatif	<i>Varchar (3)</i>	<i>No</i>	-
nu	<i>Float</i>	<i>No</i>	-

7. Tabel Hasil WP

Berikut adalah desain basis data yang digunakan untuk menyimpan data hasil perhitungan dengan metode *Weighted Product* (WP):

Tabel 3. 24 Rancangan Tabel Hasil WP

<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
nama	<i>Varchar</i> (255)	<i>No</i>	-
alternatif	<i>Varchar</i> (3)	<i>No</i>	-
si	<i>Float</i>	<i>No</i>	-

8. Tabel Hasil AHP

Berikut adalah rancangan basis data untuk menyimpan data hasil perhitungan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP):

Tabel 3. 25 Rancangan Tabel Hasil AHP

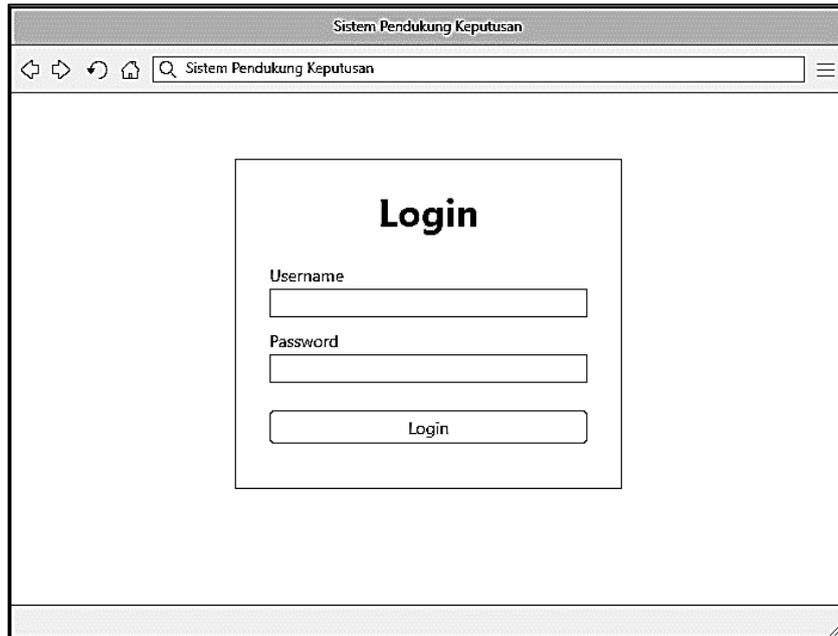
<i>Column</i>	<i>Type</i>	<i>Null</i>	<i>Default</i>
nama	<i>Varchar</i> (255)	<i>No</i>	-
alternatif	<i>Varchar</i> (3)	<i>No</i>	-
na	<i>Float</i>	<i>No</i>	-

3.7.2 Rancangan Antarmuka (Interface)

Berikut adalah rancangan program aplikasi sistem pendukung keputusan untuk pemilihan perusahaan dalam pengadaan barang di PT. Perkebunan Nusantara IV, khususnya di Kantor Bagian Optimalisasi Anak Perusahaan dan Aset Sub Bagian HPS, menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), *Weighted Product* (WP), dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai perbandingan:

1. Perancangan *Form Login*

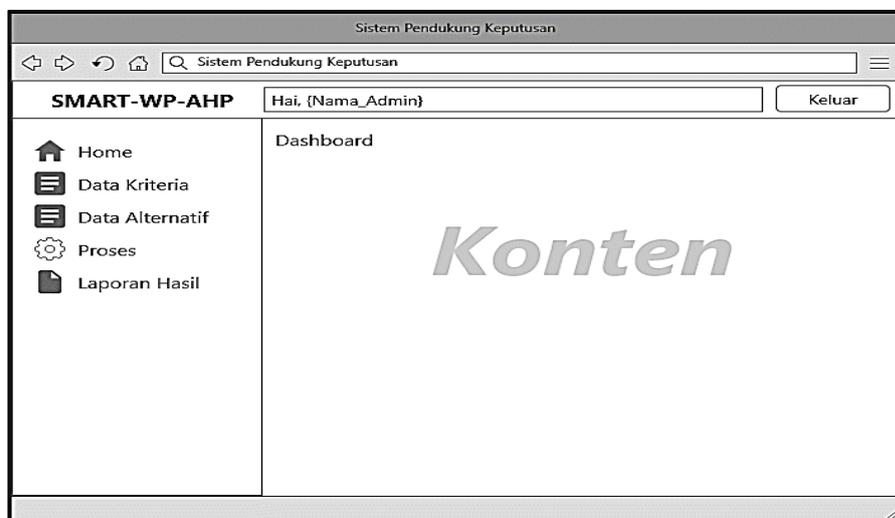
Di bawah ini merupakan rancangan *form login* dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut.

A screenshot of a web browser window titled "Sistem Pendukung Keputusan". The browser's address bar shows "Sistem Pendukung Keputusan". The main content area displays a login form with the title "Login" in bold. Below the title are three input fields: "Username", "Password", and a "Login" button.

Gambar 3. 7 Rancangan Form Login

2. Perancangan *Form Menu Utama*

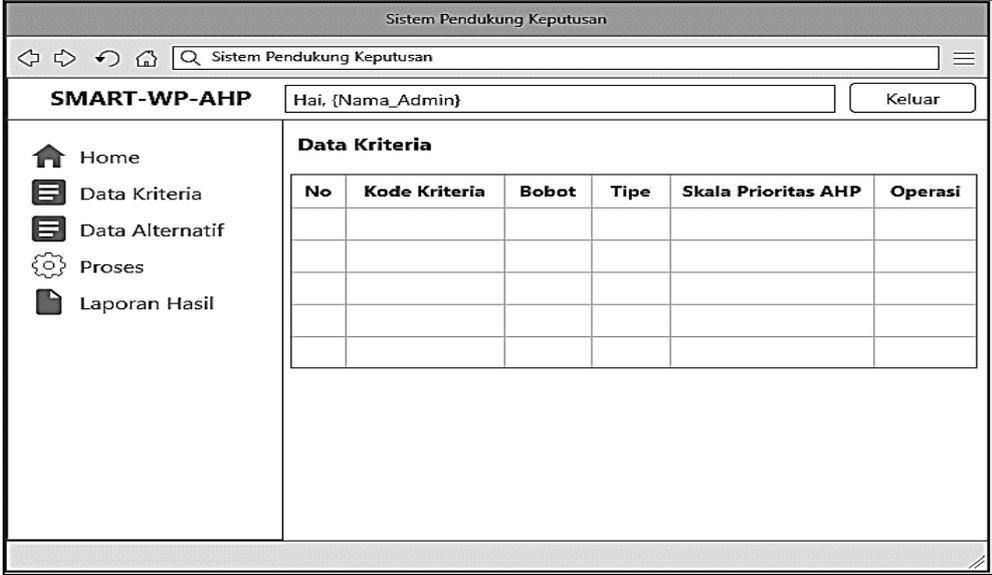
Di bawah ini merupakan rancangan *form menu utama* dari sistem yang dibangun sebagai berikut:

A screenshot of a web browser window titled "Sistem Pendukung Keputusan". The browser's address bar shows "Sistem Pendukung Keputusan". The main content area displays a dashboard titled "SMART-WP-AHP". The dashboard has a sidebar menu on the left with the following items: Home, Data Kriteria, Data Alternatif, Proses, and Laporan Hasil. The main content area is titled "Dashboard" and displays the word "Konten" in a large, stylized font. There is also a "Hai, {Nama_Admin}" greeting and a "Keluar" button in the top right corner of the dashboard.

Gambar 3. 8 Rancangan Form Menu Utama

3. Perancangan *Form* Data Kriteria

Di bawah ini merupakan rancangan *form* data kriteria dari sistem yang dibangun sebagai berikut:



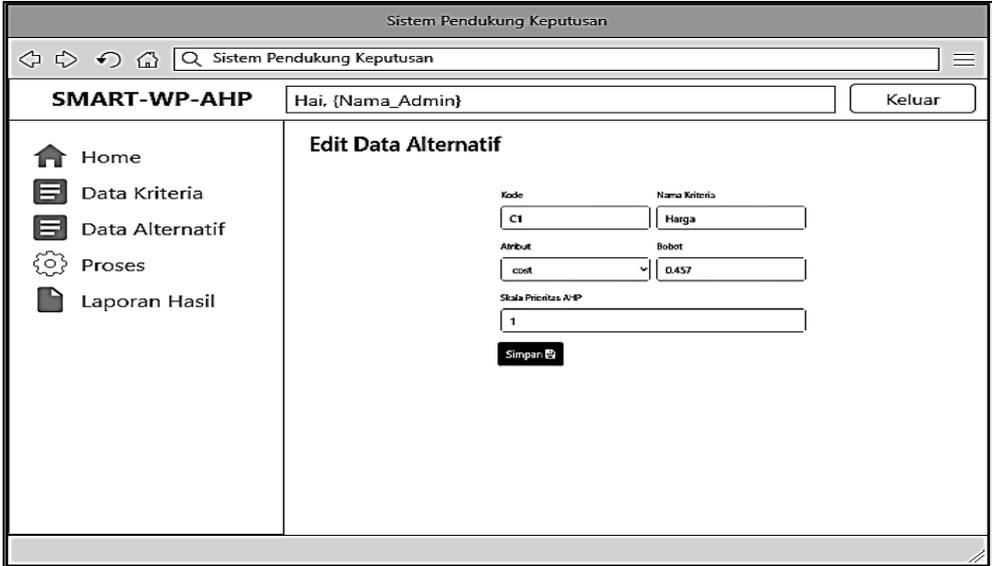
The screenshot shows a web browser window titled "Sistem Pendukung Keputusan". The user is logged in as "Hai, {Nama_Admin}" and can click "Keluar". The left sidebar contains a menu with icons for Home, Data Kriteria, Data Alternatif, Proses, and Laporan Hasil. The main content area is titled "Data Kriteria" and contains a table with the following structure:

No	Kode Kriteria	Bobot	Tipe	Skala Prioritas AHP	Operasi

Gambar 3. 9 Rancangan Form Data Kriteria

4. Perancangan *Form* Ubah Data Kriteria

Berikut merupakan rancangan *form* ubah data kriteria dari sistem yang dibangun sebagai berikut:



The screenshot shows the "Edit Data Alternatif" form in the SMART-WP-AHP system. The left sidebar menu is the same as in the previous image. The main content area contains the following form fields:

- Kode:** Input field containing "CI"
- Nama Kriteria:** Input field containing "Harga"
- Atribut:** Dropdown menu showing "cost"
- Bobot:** Input field containing "0.457"
- Skala Prioritas AHP:** Input field containing "1"
- Simpan:** A button to save the changes.

Gambar 3. 10 Rancangan Form Ubah Data Kriteria

5. Perancangan *Form* Data Alternatif

Berikut ini adalah perancangan *form* data alternatif dari sistem pendukung keputusan yang dirancang.

Gambar 3. 11 Rancangan Form Data Alternatif

6. Perancangan *Form* Tambah Data Alternatif

Berikut ini adalah perancangan *form* tambah data alternatif dari sistem pendukung keputusan yang dirancang.

Gambar 3. 12 Rancangan Form Tambah Data Alternatif

7. Perancangan *Form* Ubah Data Alternatif

Dibawah ini adalah perancangan *form* ubah data alternative dari sistem pendukung keputusan.

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistem Pendukung Keputusan'. The page header includes 'SMART-WP-AHP' and a user greeting 'Hai, {Nama_Admin}' with a 'Keluar' button. A sidebar on the left contains navigation links: Home, Data Kriteria, Data Alternatif, Proses, and Laporan Hasil. The main content area is titled 'Edit Data Alternatif' and contains a form with the following fields:

- Name Perusahaan: PT. Kogafahar Indonesia
- Harga: 267000
- Kualitas: Bagus (dropdown menu)
- Waktu Pengiriman: Cukup (dropdown menu)
- Dikorek (%): 4
- Pelayanan: Baik (dropdown menu)

At the bottom of the form are two buttons: 'Batalkan' and 'Simpan Perubahan'.

Gambar 3. 13 Rancangan Form Ubah Data Alternatif

8. Perancangan *Form* Proses

Di bawah ini merupakan rancangan *form* proses dari sistem pendukung keputusan yang dibangun.

The screenshot shows a web browser window titled 'Sistem Pendukung Keputusan'. The page header includes 'SMART-WP-AHP' and a user greeting 'Hai, {Nama_Admin}' with a 'Keluar' button. A sidebar on the left contains navigation links: Home, Data Kriteria, Data Alternatif, Proses, and Laporan Hasil. The main content area is titled 'Proses SMART-WP-AHP' and contains a table with the following structure:

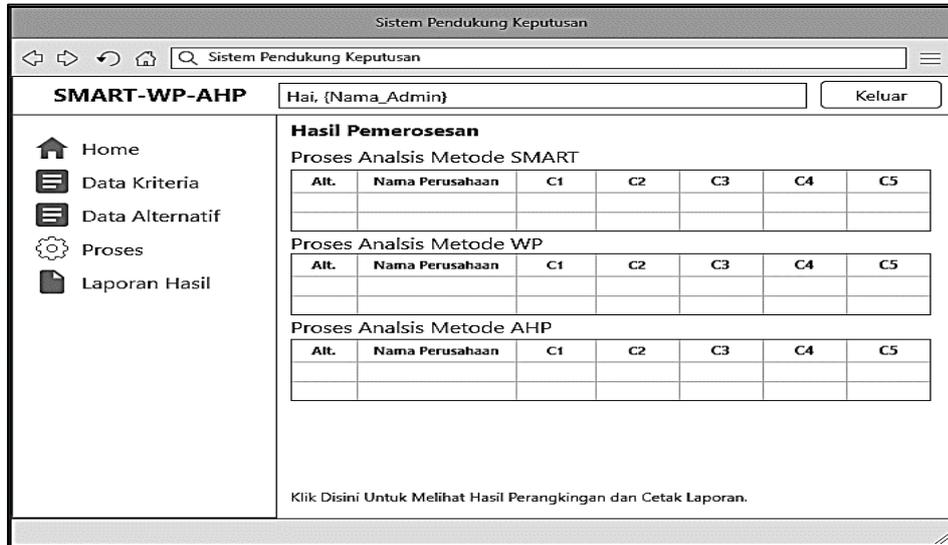
Ait.	Nama Perusahaan	C1	C2	C3	C4	C5

Below the table is a button labeled 'Proses Perhitungan'.

Gambar 3. 14 Rancangan Form Proses

9. Perancangan *Form* Hasil Pemerosesan

Di bawah ini adalah desain *form* untuk hasil pemrosesan dari sistem pendukung keputusan yang telah dibangun:



SMART-WP-AHP Hai, {Nama_Admin} Keluar

Hasil Pemerosesan

Proses Analisis Metode SMART

Alt.	Nama Perusahaan	C1	C2	C3	C4	C5

Proses Analisis Metode WP

Alt.	Nama Perusahaan	C1	C2	C3	C4	C5

Proses Analisis Metode AHP

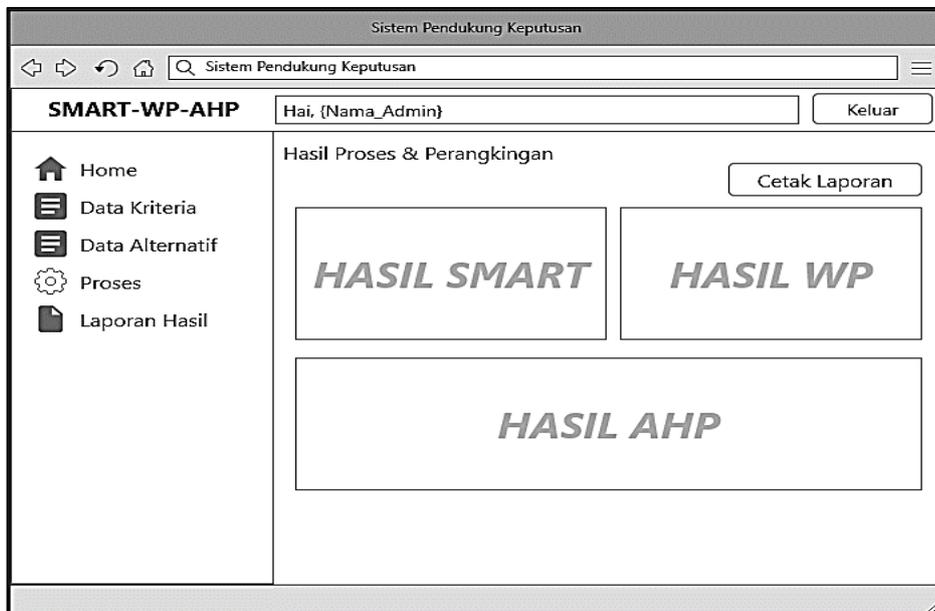
Alt.	Nama Perusahaan	C1	C2	C3	C4	C5

Klik Disini Untuk Melihat Hasil Perangkingan dan Cetak Laporan.

Gambar 3. 15 Rancangan Form Hasil Pemerosesan

10. Perancangan Form Hasil Proses & Perangkingan

Di bawah ini merupakan rancangan *form* hasil proses serta perangkingan dari sistem yang dirancang adalah sebagai berikut:



SMART-WP-AHP Hai, {Nama_Admin} Keluar

Hasil Proses & Perangkingan Cetak Laporan

HASIL SMART

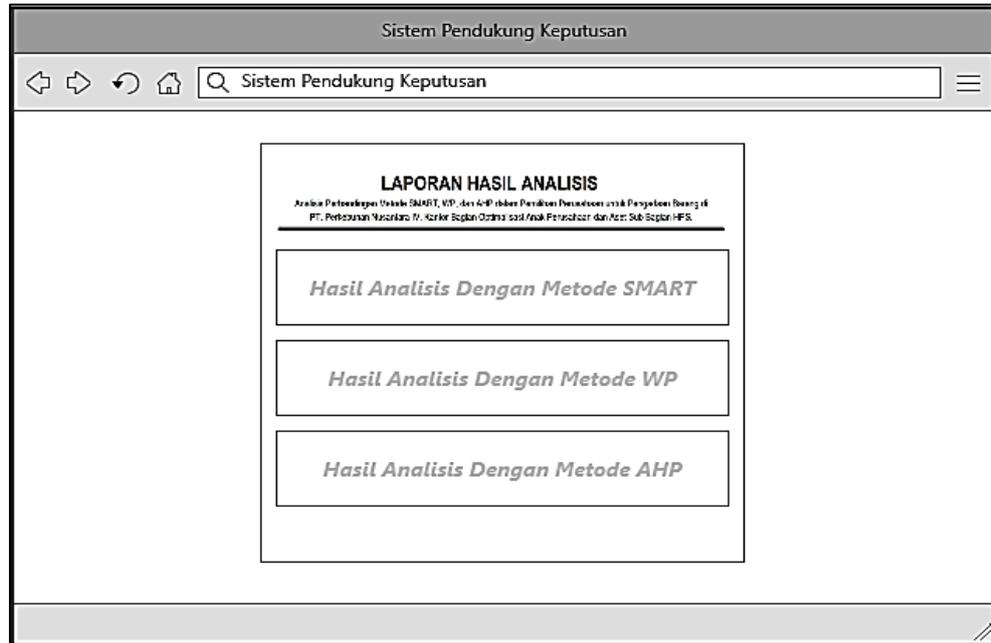
HASIL WP

HASIL AHP

Gambar 3. 16 Rancangan Form Hasil Proses & Perangkingan

11. Perancangan *Form* Cetak Laporan

Di bawah ini merupakan rancangan *form* cetak laporan hasil proses dari sistem yang dirancang adalah sebagai berikut:



The image shows a web browser window titled "Sistem Pendukung Keputusan". The address bar contains "Sistem Pendukung Keputusan". The main content area displays a report titled "LAPORAN HASIL ANALISIS" with the subtitle "Analisa Perbandingan Metode SMART, WP, dan AHP dalam Penilaian Perawatan untuk Penyakit Berat di PT. Perawatan Muscular D. Karier Sogun Orama saat Anak Persebaran dan Aet: Sub Sogun HPS". Below the title, there are three stacked boxes containing the text: "Hasil Analisis Dengan Metode SMART", "Hasil Analisis Dengan Metode WP", and "Hasil Analisis Dengan Metode AHP".

Gambar 3. 17 Rancangan Form Cetak Laporan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Pada fase ini, akan dijelaskan secara komprehensif prosedur dan output dari analisis menggunakan Metode SMART, WP dan AHP. Tahap ini merupakan kelanjutan dari pembahasan sebelumnya.

4.1.1 Persiapan Data

Pada tahapan awal ini, dilakukan persiapan data yang akan dianalisis menggunakan metode SMART, WP, dan AHP. Data ini merupakan hasil dari pengumpulan informasi yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut adalah data yang telah disiapkan untuk dianalisis.

Tabel 4. 1 Data Alternatif

No	Nama Perusahaan	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman	Diskon	Pelayanan
A01	PT. Kogelahr Indonusa	267.000	Bagus	Cukup	4%	Baik
A02	PT. Asian Bearindo Gemilang	140.000	Bagus	Cukup	2%	Buruk
A03	PT. Central Bearindo International	152550	Standart	Cepat	5%	Buruk
A04	PT. Nusamandala Artha cipta tehnik	100.000	Buruk	Sangat Cepat	3%	Standart
A05	PT. Super Andalas Steel	150.000	Buruk	Cepat	4%	Baik

Data alternatif di atas kemudian dikonversi untuk memudahkan proses analisis yang akan dilakukan. Pada tabel di bawah ini ditampilkan nilai bobot konversi untuk masing-masing kriteria yang digunakan dalam analisis, yang memudahkan proses evaluasi dengan metode SMART, WP, dan AHP. Proses konversi data mengacu pada skala yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 4.2 Nilai Konversi Kriteria (C1)

Harga (Rp)	Keterangan	Nilai
Kurang dari 101.000	Sangat Rendah	1
101.000 - 200.000	Rendah	2
201.000 - 300.000	Cukup	3
301.000 - 400.000	Tinggi	4
Lebih dari 400.000	Sangat Tinggi	5

Tabel 4.3 Nilai Konversi Kriteria Kualitas (C2)

Kualitas	Nilai
Sangat Buruk	1
Buruk	2
Standart	3
Bagus	4
Sangat Bagus	5

Tabel 4.4 Nilai Konversi Kriteria Waktu Pengiriman (C3)

Waktu Pengiriman	Keterangan	Nilai
Kurang dari 1 hari	Sangat Cepat	1
2 - 3 hari	Cepat	2
4 - 5 hari	Cukup	3
6 - 7 hari	Lama	4
Lebih dari 7 hari	Sangat Lama	5

Tabel 4.5 Nilai Konversi Kriteria Diskon (C4)

Diskon	Nilai
Kurang dari 3%	1
3 - 4%	2
5 - 6%	3
7 - 8%	4
Lebih dari 8%	5

Tabel 4.6 Nilai Konversi Kriteria Pelayanan (C5)

Pelayanan	Nilai
Sangat Buruk	1
Buruk	2
Standart	3
Baik	4
Sangat Baik	5

Setelah nilai konversi ditetapkan sesuai dengan tabel-tabel di atas, hasil konversi untuk data alternatif dapat diperoleh dan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Data Alternatif Hasil Konversi

No	Nama Perusahaan	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman	Diskon	Pelayanan
A01	PT. Kogelaha Indonusa	3	4	3	2	4
A02	PT. Asian Bearindo Gemilang	2	4	3	1	2
A03	PT. Central Bearindo International	2	3	2	3	2

A04	PT. Nusamandala Artha Cipta Tehnik	1	2	1	2	3
A05	PT. Super Andalas Steel	2	2	2	2	4

4.1.2 Menentukan Kriteria dan Bobot Kriteria

Penentuan kriteria dan bobot kriteria dalam analisis ini didasarkan pada metode *Rank Order Centroid* (ROC), yang berfungsi untuk memberikan bobot secara objektif dan sistematis pada setiap kriteria.. Proses ini dilakukan dengan mengacu pada rumus ROC untuk memastikan bahwa bobot yang ditentukan mencerminkan prioritas dan pengaruh masing-masing kriteria dalam keputusan akhir. Pada tabel berikut, ditampilkan kriteria yang digunakan bersama dengan tipe dan bobot yang telah dihitung menggunakan rumus ROC.

Tabel 4.8 Data Kriteria

Kode	Kriteria	Tipe	Bobot
C1	Harga	<i>Cost</i>	$\frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,457$
C2	Kualitas	<i>Benefit</i>	$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,256$
C3	Waktu Pengiriman	<i>Cost</i>	$\frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,157$
C4	Diskon	<i>Benefit</i>	$\frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,090$

C5	Pelayanan	<i>Benefit</i>	$\frac{1}{5} = 0,040$
----	-----------	----------------	-----------------------

Bobot kriteria dalam tabel di atas telah dihitung dengan menggunakan rumus ROC untuk memastikan bahwa setiap kriteria diberikan penilaian yang sesuai dengan kepentingannya dalam proses pengambilan keputusan. Berikut adalah penjelasan detail mengenai masing-masing kriteria dan bobot yang diberikan:

6. Harga (C1)

Sebagai kriteria *cost*, harga memiliki bobot 0,457, yang menandakan pentingnya faktor ini dalam pengambilan keputusan. Bobot ini diperoleh dengan menilai harga terhadap kriteria lain menggunakan rumus ROC, di mana semakin rendah harga semakin baik.

7. Kualitas (C2)

Kriteria ini merupakan *benefit* dengan bobot 0,257. Bobot ini mencerminkan kontribusi kualitas terhadap keputusan akhir, di mana semakin tinggi kualitas, semakin besar bobot yang diberikan.

8. Waktu Pengiriman (C3)

Termasuk dalam kategori *cost* dengan bobot 0,156. Bobot ini menunjukkan pentingnya waktu pengiriman dalam keputusan, dengan waktu yang lebih cepat mendapatkan bobot yang lebih rendah.

9. Diskon (C4)

Sebagai *benefit* dengan bobot 0,090, diskon memiliki pengaruh positif pada penilaian, dan bobot ini dihitung berdasarkan kontribusinya terhadap keseluruhan keputusan.

10. Pelayanan (C5)

Dengan bobot 0,040, pelayanan adalah kriteria *benefit* yang meskipun memiliki bobot lebih kecil, tetap berkontribusi pada penilaian keseluruhan.

Dengan menggunakan metode ROC, bobot setiap kriteria dapat dihitung secara adil dan proporsional, memungkinkan analisis yang lebih akurat dan objektif dalam menentukan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

4.1.3 Analisis Data

Analisis data merupakan langkah krusial dalam penelitian ini untuk mengevaluasi serta membandingkan efektivitas metode SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*), WP (*Weighted Product*), dan AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dalam memilih perusahaan untuk pengadaan barang di PT. Perkebunan Nusantara IV, khususnya di Kantor Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk menentukan metode yang menghasilkan keputusan paling optimal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Berikut adalah proses analisis data secara rinci menggunakan metode SMART, WP, dan AHP.:

4. Analisis Data Dengan Metode SMART

Berikut adalah tahapan penyelesaian analisis data dengan menggunakan Metode SMART:

e. Menentukan Alternatif dan Kriteria

Pada tahapan ini, alternatif yang digunakan diambil dari tabel 4.7, yaitu data alternatif hasil konversi. Kriteria yang diterapkan diambil berdasarkan data kriteria yang tertera pada tabel 4.8.

f. Menentukan Nilai Utilitas

Lakukan perhitungan nilai utilitas untuk masing-masing alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Untuk kriteria yang berjenis *cost*, digunakan persamaan berikut:

$$u_i(a_i) = \left(\frac{c_{max} - c_{out}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\%$$

Sebaliknya, untuk kriteria *benefit*, diterapkan persamaan berikut:

$$u_j(a_i) = \left(\frac{c_{out} - c_{min}}{c_{max} - c_{min}} \right) \times 100\%$$

Proses penyelesaian secara rinci dapat dilihat selengkapnya sebagai berikut:

1) Untuk Kriteria Harga (C1)

Diketahui:

Tipe kriteria = *cost*

Nilai Max = 3 dan Nilai Min = 1

$$A01 = (3-3) / (3-1) = 0,000$$

$$A02 = (3-2) / (3-1) = 0,500$$

$$A03 = (3-2) / (3-1) = 0,500$$

$$A04 = (3-1) / (3-1) = 1,000$$

$$A05 = (3-2) / (3-1) = 0,500$$

2) Untuk Kriteria Kualitas (C2)

Diketahui:

Tipe kriteria = *benefit*

Nilai Max = 4 dan Nilai Min = 2

$$A01 = (4-2) / (4-2) = 1,000$$

$$A02 = (4-2) / (4-2) = 1,000$$

$$A03 = (3-2) / (4-2) = 0,500$$

$$A04 = (2-2) / (4-2) = 0,000$$

$$A05 = (2-2) / (4-2) = 0,000$$

3) Untuk Kriteria Waktu Pengiriman (C3)

Diketahui:

Tipe kriteria: *cost*

Nilai Max = 3 dan Nilai Min = 1

$$A01 = (3-3) / (3-1) = 1,000$$

$$A02 = (3-3) / (3-1) = 1,000$$

$$A03 = (3-2) / (3-1) = 0,500$$

$$A04 = (3-1) / (3-1) = 0,000$$

$$A05 = (3-2) / (3-1) = 0,000$$

4) Untuk Kriteria Diskon (C4)

Diketahui:

Tipe kriteria = *benefit*

Nilai Max = 3 dan Nilai Min = 1

$$A01 = (2-1) / (3-1) = 0,500$$

$$A02 = (1-1) / (3-1) = 0,000$$

$$A03 = (3-1) / (3-1) = 1,000$$

$$A04 = (2-1) / (3-1) = 0,500$$

$$A05 = (2-1) / (3-1) = 0,500$$

5) Untuk Kriteria Pelayanan (C5)

Diketahui:

Tipe kriteria = *benefit*

Nilai Max = 4 dan Nilai Min = 2

$$A01 = (4-2)/(4-2) = 1,000$$

$$A02 = (2-2)/(4-2) = 0,000$$

$$A03 = (2-2)/(4-2) = 0,000$$

$$A04 = (3-2)/(4-2) = 0,500$$

$$A05 = (4-2)/(4-2) = 1,000$$

Berikut merupakan kumpulan dari hasil perhitungan nilai utilitas yang telah di lakukan sebagaimana di atas:

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai Utilitas

No	C1	C2	C3	C4	C5
A01	0,000	1,000	0,000	0,500	1,000
A02	0,500	1,000	0,000	0,000	0,000
A03	0,500	0,500	0,500	1,000	0,000
A04	1,000	0,000	1,000	0,500	0,500
A05	0,500	0,000	0,500	0,500	1,000

g. Menentukan Nilai Akhir

Menentukan hasil akhir dengan cara mengalikan nilai utilitas dengan bobot kriteria sesuai yang tertera pada tabel 4.8, kemudian menjumlahkan hasil perkalian tersebut untuk setiap alternatif berdasarkan persamaan berikut:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m W_j u_j(a_i)$$

Berikut hasil perhitungan nilai akhir selengkapnya:

$$A01 = (0,000 * 0,457) + (1,000 * 0,257) + (0,000 * 0,156) + (0,500 * 0,090) + (1,000 * 0,040) = 0,342$$

$$A02 = (0,500 * 0,457) + (1,000 * 0,257) + (0,000 * 0,156) + (0,000 * 0,090) + (0,000 * 0,040) = 0,486$$

$$A03 = (0,500 * 0,457) + (0,500 * 0,257) + (0,500 * 0,156) + (1,000 * 0,090) + (0,000 * 0,040) = 0,525$$

$$A04 = (1,000 * 0,457) + (0,000 * 0,257) + (1,000 * 0,156) + (0,500 * 0,090) + (0,500 * 0,040) = 0,678$$

$$A05 = (0,500 * 0,457) + (0,000 * 0,257) + (0,500 * 0,156) + (0,500 * 0,090) + (1,000 * 0,040) = 0,392$$

h. Melakukan Perangkingan

Berikut adalah hasil perankingan secara lengkap.

Tabel 4.10 Perangkingan Hasil Metode SMART

No	Nama Perusahaan	Nilai Akhir	Rangking
A04	PT. Nusamandala Artha Cipta Tehnik	0,678	1
A03	PT. Central Bearindo International	0,525	2
A02	PT. Asian Bearindo Gemilang	0,486	3
A05	PT. Super Andalas Steel	0,392	4

A01	PT. Kogelaha Indonesia	0,342	5
-----	------------------------	-------	---

5. Analisis Data Dengan Metode WP

Berikut adalah tahapan penyelesaian analisis data dengan menggunakan Metode SMART :

a. Menentukan Alternatif dan Kriteria

Pada tahap ini, alternatif yang digunakan diambil dari Tabel 4.7, yang berisi data alternatif hasil konversi. Kriteria yang diterapkan diambil dari data kriteria yang tercantum dalam Tabel 4.8.

b. Menentukan Nilai Vektor

Perhitungan nilai vektor dalam metode WP mengacu pada persamaan berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

Proses perhitungan nilai vektor dapat dilihat selengkapnya di bawah ini:

1) Untuk Kriteria Harga (C1)

$$A01 = 3^{0,457} = 1,652$$

$$A02 = 2^{0,457} = 1,373$$

$$A03 = 2^{0,457} = 1,373$$

$$A04 = 1^{0,457} = 1,000$$

$$A05 = 2^{0,457} = 1,373$$

2) Untuk Kriteria Kualitas (C2)

$$A01 = 4^{0,257} = 1,428$$

$$A02 = 4^{0,257} = 1,428$$

$$A03 = 3 ^ 0,257 = 1,326$$

$$A04 = 2 ^ 0,257 = 1,195$$

$$A05 = 2 ^ 0,257 = 1,195$$

3) Untuk Kriteria Waktu Pengiriman (C3)

$$A01 = 3 ^ 0,156 = 1,187$$

$$A02 = 3 ^ 0,156 = 1,187$$

$$A03 = 2 ^ 0,156 = 1,114$$

$$A04 = 1 ^ 0,156 = 1,000$$

$$A05 = 2 ^ 0,156 = 1,114$$

4) Untuk Kriteria Diskon (C4)

$$A01 = 2 ^ 0,090 = 1,064$$

$$A02 = 1 ^ 0,090 = 1,000$$

$$A03 = 3 ^ 0,090 = 1,104$$

$$A04 = 2 ^ 0,090 = 1,064$$

$$A05 = 2 ^ 0,090 = 1,064$$

5) Untuk Kriteria Pelayanan (C5)

$$A01 = 4 ^ 0,040 = 1,057$$

$$A02 = 2 ^ 0,040 = 1,028$$

$$A03 = 2 ^ 0,040 = 1,028$$

$$A04 = 3 ^ 0,040 = 1,045$$

$$A05 = 4 ^ 0,040 = 1,057$$

Berikut merupakan kumpulan dari hasil perhitungan nilai vektor yang telah di lakukan sebagaimana di atas:

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Nilai Vektor

No.	C1	C2	C3	C4	C5	Total Nilai
A01	1,652	1,428	1,187	1,064	1,057	6,388
A02	1,373	1,428	1,187	1,000	1,028	6,016
A03	1,373	1,326	1,114	1,104	1,028	5,945
A04	1,000	1,195	1,000	1,064	1,045	5,304
A05	1,373	1,195	1,114	1,064	1,057	5,803
Jumlah						29,457

c. Menentukan Nilai Preferensi

Setelah nilai vektor diperoleh, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai preferensi dengan membagi total nilai vektor dengan jumlah nilai vektor. Berikut adalah rincian hasil perhitungan nilai preferensi:

$$A01 = 6,388 / 29,457 = 0,217$$

$$A02 = 6,016 / 29,457 = 0,204$$

$$A03 = 5,945 / 29,457 = 0,202$$

$$A04 = 5,304 / 29,457 = 0,180$$

$$A05 = 5,803 / 29,457 = 0,197$$

d. Melakukan Perangkingan

Berikut adalah hasil perankingan secara lengkap.

Tabel 4.12 Perangkingan Hasil Metode WP

No	Nama Perusahaan	Nilai Preferensi	Rangking
A01	PT. Kogelaha Indonesia	0,217	1
A02	PT. Asian Bearindo Gemilang	0,204	2
A03	PT. Central Bearindo International	0,202	3
A05	PT. Super Andalas Steel	0,197	4
A04	PT. Nusamandala Artha Cipta Teknik	0,180	5

6. Analisis Data Dengan Metode AHP

Berikut adalah tahapan penyelesaian analisis data dengan menggunakan Metode AHP.

a. Menentukan Alternatif dan Kriteria

Pada tahap ini, alternatif yang digunakan diambil dari Tabel 4.7, yang berisi data alternatif hasil konversi. Kriteria yang diterapkan diambil dari data kriteria yang tertera di Tabel 4.8.

b. Menghitung Matriks Perbandingan Berpasangan

Proses perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi Microsoft Excel. Matriks ini

mengukur kepentingan relatif antar kriteria. Berikut adalah hasil proses perhitungan matriks perbandingan selengkapnya:

Tabel 4.13 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	5	7	9
C2	0,333	1	3	5	7
C3	0,200	0,333	1	3	5
C4	0,143	0,200	0,333	1	3
C5	0,111	0,143	0,200	0,333	1
Total	1,787	4,676	9,533	16,333	25,000

c. Menentukan Nilai Bobot Prioritas

Proses ini juga menggunakan Microsoft Excel untuk mempermudah perhitungan. Berikut hasil perhitungan nilai bobot prioritas selengkapnya:

Tabel 4.14 Nilai Bobot Prioritas

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot Prioritas
C1	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
C2	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
C3	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
C4	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
C5	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	0,035

Bobot Prioritas Kriteria dihitung dengan menjumlahkan nilai-nilai hasil normalisasi dari setiap kriteria dan kemudian membaginya dengan

jumlah kriteria. Sebagai contoh, bobot prioritas kriteria (W_j) diperoleh dari perhitungan:

$$W_j = \frac{0,560 + 0,642 + 0,524 + 0,429 + 0,360}{5} = 0,503$$

Setelah diperoleh nilai bobot prioritas kriteria (W_j), langkah berikutnya adalah menormalisasi matriks perbandingan berpasangan. Proses ini dilakukan dengan mengalikan setiap elemen dalam matriks perbandingan berpasangan yang telah disederhanakan dengan nilai bobot kriteria yang telah dihitung.

- d. Melakukan Uji Bobot Konsistensi

Berikut adalah tabel yang menunjukkan proses dan hasil perhitungan matriks konsistensi kriteria:

Tabel 4.15 Hasil Uji Bobot Konsistensi

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Bobot Konsistensi
C1	0,503	0,781	0,672	0,474	0,313	2,743
C2	0,168	0,260	0,403	0,339	0,244	1,414
C3	0,101	0,087	0,134	0,203	0,174	0,699
C4	0,072	0,052	0,045	0,068	0,104	0,341
C5	0,056	0,037	0,027	0,023	0,035	0,177
Nilai CI						0,075
Nilai RI						1,120
Nilai CR						0,067

Setelah memperoleh CI, langkah selanjutnya adalah menghitung *Ratio Indeks* dengan:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,075}{1,120} = 0,067$$

Nilai RI (*Ratio Indeks*) diperoleh dari tabel konsistensi indeks, yang menunjukkan bahwa untuk jumlah kriteria = 5, nilai RI adalah 1,120. Mengingat nilai $CR \leq 0,1$, maka Ratio Konsisten dari perhitungan ini dapat diterima (konsisten). Oleh karena itu, Bobot Prioritas Kriteria dalam tabel 3.15 dapat dianggap sebagai Bobot Kriteria.

e. Mencari Nilai Akhir

Nilai akhir untuk setiap alternatif dihitung dengan mengalikan bobot prioritas kriteria dengan nilai alternatif pada setiap kriteria. Proses ini dilakukan menggunakan Microsoft Excel untuk menyederhanakan perhitungan. Berikut hasil perhitungan nilai akhir selengkapnya:

Tabel 4. 16 Perhitungan Nilai Akhir

No.	C1	C2	C3	C4	C5	Nilai Akhir
A01	1,508	1,041	0,403	0,136	0,139	3,227
A02	1,006	1,041	0,403	0,068	0,070	2,587
A03	1,006	0,781	0,269	0,203	0,070	2,328
A04	0,503	0,520	0,134	0,136	0,104	1,398
A05	1,006	0,520	0,269	0,136	0,139	2,070

Perhitungan nilai akhir dilakukan dengan menjumlahkan hasil dari kolom-kolom C1, C2, C3, C4, dan C5. Masing-masing kolom ini merupakan hasil dari perkalian antara Nilai Data Alternatif yang telah dikonversi (sepaimana ditunjukkan pada Tabel 4.7) dengan Bobot Prioritas yang telah dihitung sebelumnya. Dengan demikian, nilai akhir untuk setiap alternatif adalah hasil dari penjumlahan nilai-nilai yang

terdapat pada kolom-kolom tersebut. Proses ini membantu menentukan peringkat akhir dari setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

f. Melakukan Perangkingan

Pada tahap ini, alternatif diurutkan berdasarkan nilai akhir yang telah dihitung, dimulai dari yang tertinggi hingga terendah. Alternatif dengan nilai akhir tertinggi dianggap sebagai pilihan yang paling dianjurkan, karena memenuhi kriteria dengan bobot prioritas tertinggi. Berikut adalah hasil peringkat alternatif secara rinci:

Tabel 4.17 Perangkingan Hasil Metode AHP

No.	Nama Perusahaan	Total	Rangking
A01	PT. Kogelahar Indonusa	3,227	1
A02	PT. Asian Bearindo Gemilang	2,587	2
A03	PT. Central Bearindo International	2,328	3
A05	PT. Super Andalas Steel	2,070	4
A04	PT. Nusamandala Artha Cipta Teknik	1,398	5

4.1.4 Kesimpulan Akhir Analisis

Berdasarkan hasil analisis menggunakan tiga metode yang berbeda, yaitu SMART, WP, dan AHP, didapatkan perbedaan dalam perangkingan perusahaan yang menjadi objek penelitian untuk pengadaan barang pada PT. Perkebunan Nusantara IV Kantor Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi:

1. Metode SMART menunjukkan bahwa PT. Nusamandala Artha Cipta Teknik (A04) mendapatkan peringkat tertinggi dengan nilai akhir 0,678, diikuti oleh

PT. Central Bearindo International (A03) dan PT. Asian Bearindo Gemilang (A02). Metode ini menempatkan PT. Kogelaha Indonesia (A01) pada posisi kelima dengan nilai akhir 0,342.

2. Metode WP memberikan hasil yang berbeda, di mana PT. Kogelaha Indonesia (A01) berada pada peringkat pertama dengan nilai preferensi 0,217, diikuti oleh PT. Asian Bearindo Gemilang (A02) dan PT. Central Bearindo International (A03). PT. Nusamandala Artha Cipta Teknik (A04), yang menempati peringkat pertama pada metode SMART, justru berada di peringkat kelima dalam metode WP.
3. Metode AHP kembali menempatkan PT. Kogelaha Indonesia (A01) sebagai perusahaan dengan peringkat tertinggi, dengan total skor 3,227. PT. Asian Bearindo Gemilang (A02) dan PT. Central Bearindo International (A03) berada pada peringkat kedua dan ketiga. PT. Nusamandala Artha Cipta Teknik (A04) berada di peringkat kelima dengan skor 1,398.

Dari ketiga metode ini, PT. Kogelaha Indonesia (A01) menunjukkan konsistensi yang lebih baik dengan menempati peringkat pertama pada metode WP dan AHP, meskipun pada metode SMART hanya berada di peringkat kelima. Sebaliknya, PT. Nusamandala Artha Cipta Teknik (A04) memiliki hasil yang paling beragam, dari peringkat pertama pada metode SMART hingga peringkat kelima pada metode WP dan AHP. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan metode yang digunakan dapat sangat mempengaruhi hasil akhir, sehingga perlu dipertimbangkan dengan cermat dalam pengambilan keputusan.

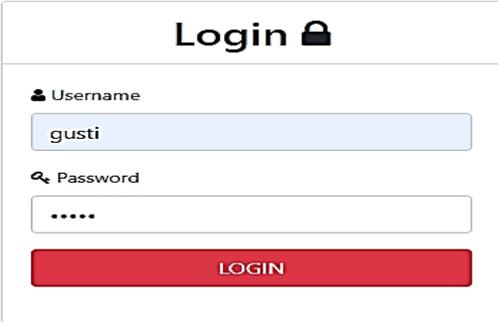
4.2 Hasil Tampilan Antarmuka

Pembahasan ini mencakup gambar tampilan antarmuka dari seluruh halaman beserta penjelasan mengenai komponen dan fungsinya dalam sistem. Berikut adalah hasil tampilan antarmuka dari sistem pendukung keputusan yang telah dirancang.

1. Tampilan *Form Login*

Di *menu login*, pengguna diminta untuk mengisi *username* dan *password*.

Berikut adalah tampilan lengkap *form login*.



The image shows a login form with the following elements:

- Title: **Login** with a lock icon.
- Username field: Labeled "Username" with a person icon, containing the text "gusti".
- Password field: Labeled "Password" with a key icon, containing masked characters ".....".
- Button: A red button labeled "LOGIN".

Gambar 4. 1 Tampilan *Form Login*

2. Tampilan Menu Utama

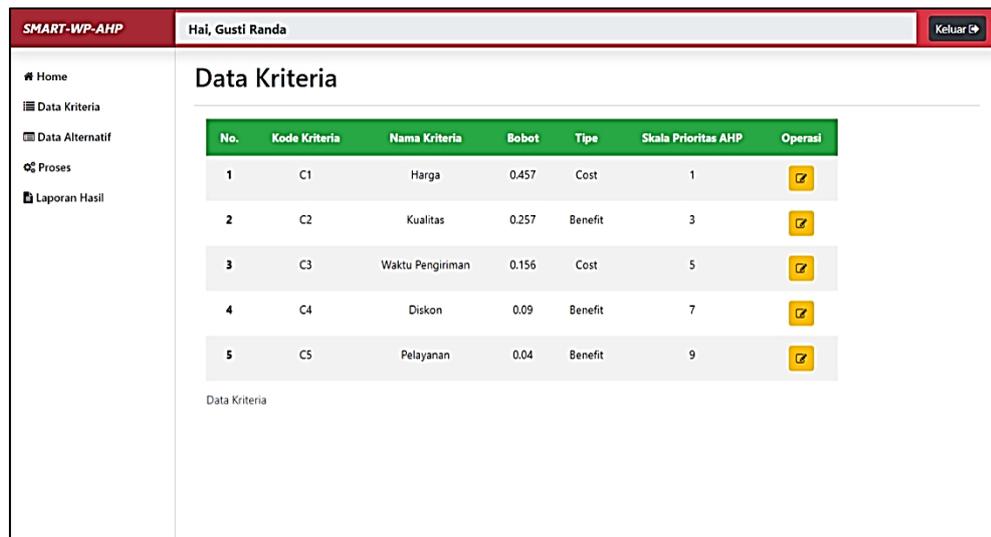
Tampilan menu utama ini memiliki menu-menu yang berguna untuk memanggil *form* data-data lainnya. Berikut adalah tampilan lengkap dari *form* menu utama.



Gambar 4. 2 Tampilan Menu Utama

3. Tampilan *Form* Data Kriteria

Tampilan *form* data kriteria ini memiliki tombol tambah data yang berfungsi untuk menyimpan data. Berikut ini adalah tampilan dari *form* data kriteria.



Gambar 4. 3 Tampilan Form Data Kriteria

4. Tampilan *Form* Ubah Data Kriteria

Form ubah data kriteria ini berfungsi untuk mengubah data kriteria. Di bawah ini merupakan tampilan form untuk mengubah data kriteria.

The screenshot shows the 'Edit Data Kriteria' form. The form has the following fields:

- Kode:** C1
- Nama Kriteria:** Harga
- Atribut:** cost
- Bobot:** 0.457
- Skala Prioritas AHP:** 1

A green 'Simpan' button is located at the bottom of the form.

Gambar 4. 4 Tampilan Form Ubah Kriteria

5. Tampilan *Form* Data Alternatif

Tampilan *form* data alternatif ini memiliki tombol tambah data yang berfungsi untuk menyimpan data. Dibawah ini adalah tampilan *form* data alternatif.

The screenshot shows the 'Data Alternatif' table. The table has the following columns: No, Nama Perusahaan, Harga, Kualitas, Waktu Pengiriman, Diskon, Pelayanan, and Aksi. The data is as follows:

No	Nama Perusahaan	Harga	Kualitas	Waktu Pengiriman	Diskon	Pelayanan	Aksi
1	Pt. Kogelaha Indonesia	Rp. 267.000	Bagus	Cukup	4%	Baik	 
2	Pt. Asian Bearindo Gemilang	Rp. 140.000	Bagus	Cukup	2%	Buruk	 
3	Pt. Central Bearindo International	Rp. 152.550	Standart	Cepat	5%	Buruk	 
4	Pt. Nusamandala Artha Cipta Teknik	Rp. 100.000	Buruk	Sangat Cepat	3%	Standart	 
5	Pt. Super Andalas Steel	Rp. 150.000	Buruk	Cepat	4%	Baik	 

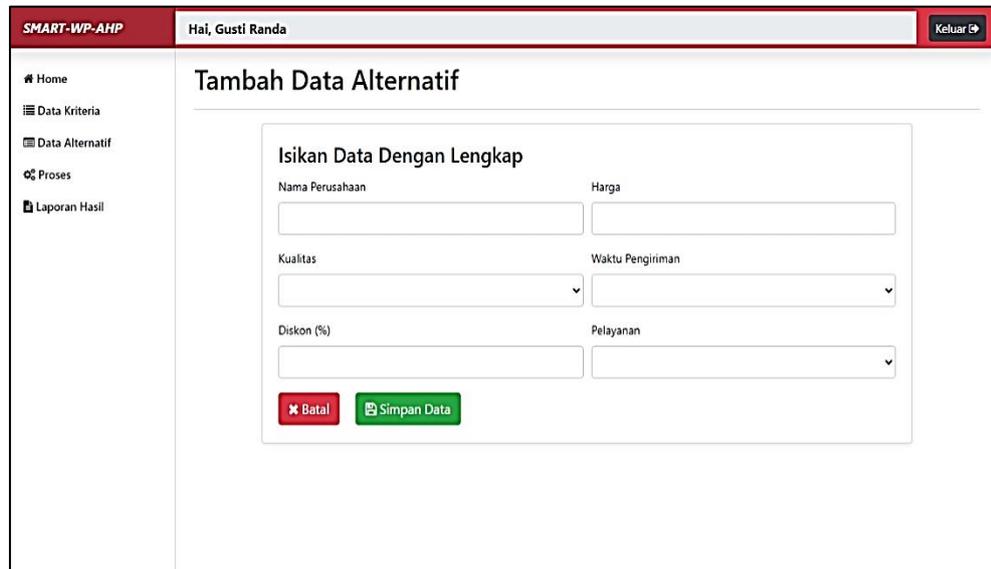
At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Showing 1 to 5 of 5 entries' and 'Previous 1 Next'.

Gambar 4. 5 Tampilan *Form* Data Alternatif

6. Tampilan *Form* Tambah Data Alternatif

Form tambah data alternatif ini berfungsi untuk menyimpan data alternatif.

Di Bawah ini adalah tampilan dari *form* tambah data alternatif.



The screenshot shows a web application interface for 'SMART-WP-AHP'. The user is logged in as 'Hai, Gusti Randa'. The main menu on the left includes 'Home', 'Data Kriteria', 'Data Alternatif', 'Proses', and 'Laporan Hasil'. The current page is titled 'Tambah Data Alternatif'. The form contains the following fields:

- Isikan Data Dengan Lengkap** (Section Header)
- Nama Perusahaan**: Text input field
- Harga**: Text input field
- Kualitas**: Dropdown menu
- Waktu Pengiriman**: Dropdown menu
- Diskon (%)**: Text input field
- Pelayanan**: Dropdown menu

At the bottom of the form are two buttons: a red 'Batal' button and a green 'Simpan Data' button.

Gambar 4. 6 Tampilan *Form* Tambah Data Alternatif

7. Tampilan *Form* Ubah Data Alternatif

Form ubah data alternatif ini berfungsi untuk menyimpan data alternatif.

Dibawah ini adalah tampilan *form* ubah data alternatif.

The screenshot shows the 'Edit Data Alternatif' form. The form fields are as follows:

Nama Perusahaan	Harga
PT. Super Andalas Steel	150000
Kualitas	Waktu Pengiriman
Buruk	Cepat
Diskon (%)	Pelayanan
4	Baik

Buttons: **Batalan** (red), **Simpan Perubahan** (green)

Gambar 4. 7 Tampilan *Form* Ubah Data Alternatif

8. Tampilan *Form* Proses

Form proses ini dapat digunakan oleh admin untuk melakukan proses SMART, WP, dan AHP yang akan otomatis dilakukan oleh sistem. Di bawah ini adalah tampilan *form* proses selengkapnya.

The screenshot shows the 'Proses SMART-WP-AHP' form. The table data is as follows:

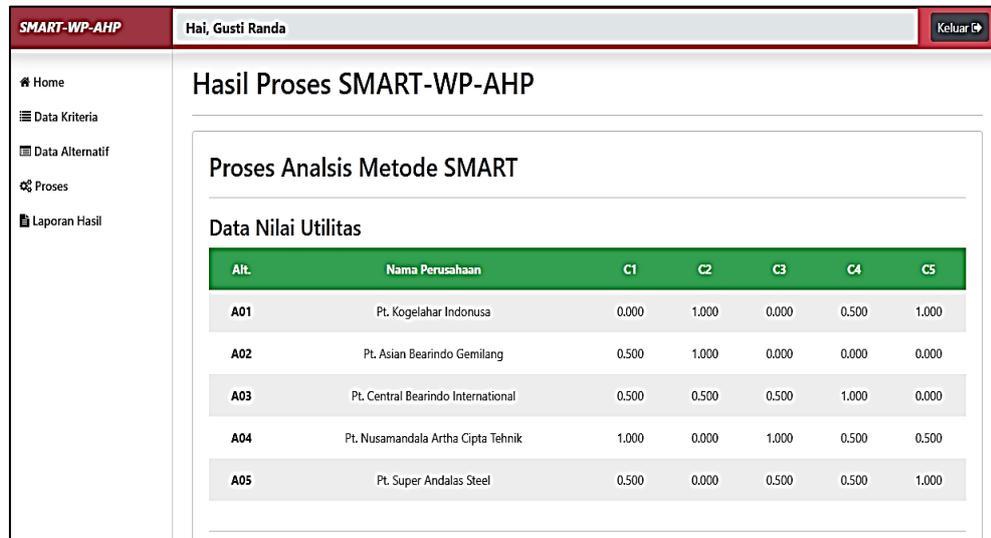
Alt.	Nama Perusahaan	C1	C2	C3	C4	C5
A01	Pt. Kogelaha Inc	3	4	3	2	4
A02	Pt. Asian Bearinc	2	4	3	1	2
A03	Pt. Central Bearii	2	3	2	3	2
A04	Pt. Nusamandali	1	2	1	2	3
A05	Pt. Super Andala	2	2	2	2	4

Buttons: **Proses Perhitungan** (green)

Gambar 4. 8 Tampilan *Form* Proses

9. Tampilan *Form* Proses SMART-WP-AHP

Di bawah ini adalah hasil proses SMART-WP-AHP dari sistem pendukung keputusan yang dibangun.

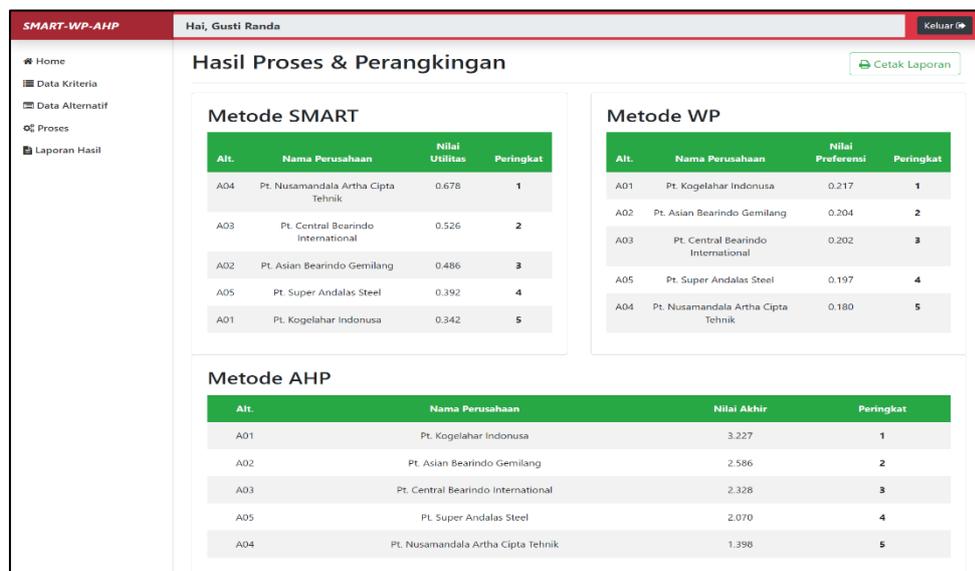


Alt.	Nama Perusahaan	C1	C2	C3	C4	C5
A01	Pt. Kogelahr Indonesia	0.000	1.000	0.000	0.500	1.000
A02	Pt. Asian Bearindo Gemilang	0.500	1.000	0.000	0.000	0.000
A03	Pt. Central Bearindo International	0.500	0.500	0.500	1.000	0.000
A04	Pt. Nusamandala Artha Cipta Teknik	1.000	0.000	1.000	0.500	0.500
A05	Pt. Super Andalas Steel	0.500	0.000	0.500	0.500	1.000

Gambar 4. 9 Tampilan *Form* Hasil Proses SMART-WP-AHP

10. Tampilan *Form* Hasil Proses & Perangkingan

Halaman ini menampilkan data hasil proses dan perangkingan yang dilakukan oleh sistem, berikut tampilan hasil proses dan perangkingan selengkapnya.



Metode SMART			
Alt.	Nama Perusahaan	Nilai Utilitas	Peringkat
A04	Pt. Nusamandala Artha Cipta Teknik	0.678	1
A03	Pt. Central Bearindo International	0.526	2
A02	Pt. Asian Bearindo Gemilang	0.486	3
A05	Pt. Super Andalas Steel	0.392	4
A01	Pt. Kogelahr Indonesia	0.342	5

Metode WP			
Alt.	Nama Perusahaan	Nilai Preferensi	Peringkat
A01	Pt. Kogelahr Indonesia	0.217	1
A02	Pt. Asian Bearindo Gemilang	0.204	2
A03	Pt. Central Bearindo International	0.202	3
A05	Pt. Super Andalas Steel	0.197	4
A04	Pt. Nusamandala Artha Cipta Teknik	0.180	5

Metode AHP			
Alt.	Nama Perusahaan	Nilai Akhir	Peringkat
A01	Pt. Kogelahr Indonesia	3.227	1
A02	Pt. Asian Bearindo Gemilang	2.586	2
A03	Pt. Central Bearindo International	2.328	3
A05	Pt. Super Andalas Steel	2.070	4
A04	Pt. Nusamandala Artha Cipta Teknik	1.398	5

Gambar 4. 10 Tampilan *Form* Hasil Proses & Perangkingan

11. Tampilan Laporan Hasil

Form laporan hasil merupakan tampilan yang menunjukkan data hasil pemrosesan dalam bentuk dokumen siap cetak.

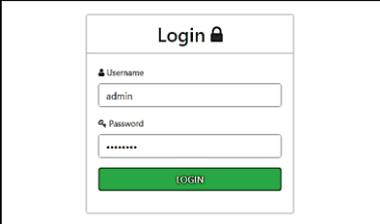
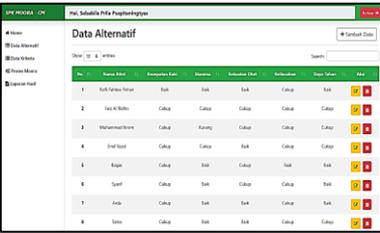
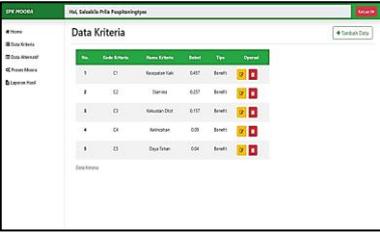
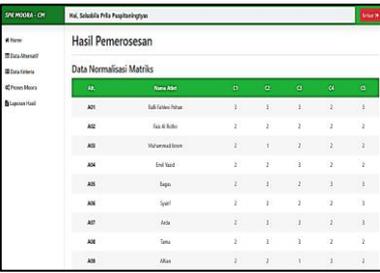
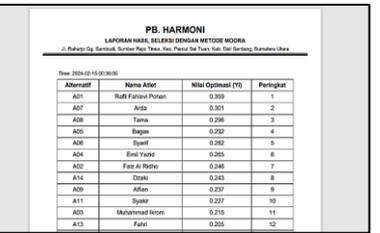
LAPORAN HASIL ANALISIS			
Analisis Perbandingan Metode SMART, WP, dan AHP dalam Pemilihan Perusahaan untuk Pengadaan Barang di PT. Perkebunan Nusantara IV, Kantor Bagian Optimalisasi Anak Perusahaan dan Aset Sub Bagian HPS.			
Hasil Analisis Dengan Metode SMART			
Alternatif	Nama Perusahaan	Nilai Utilitas	Peringkat
A04	Pt. Nusamandala Artha Cipta Tehnik	0.678	1
A03	Pt. Central Bearindo International	0.526	2
A02	Pt. Asian Bearindo Gemilang	0.486	3
A05	Pt. Super Andalas Steel	0.392	4
A01	Pt. Kogelaha Indonesia	0.342	5
Hasil Analisis Dengan Metode WP			
Alternatif	Nama Perusahaan	Preferensi	Peringkat
A01	Pt. Kogelaha Indonesia	0.217	1
A02	Pt. Asian Bearindo Gemilang	0.204	2
A03	Pt. Central Bearindo International	0.202	3
A05	Pt. Super Andalas Steel	0.197	4
A04	Pt. Nusamandala Artha Cipta Tehnik	0.180	5
Hasil Analisis Dengan Metode AHP			
Alternatif	Nama Perusahaan	Nilai Akhir	Peringkat
A01	Pt. Kogelaha Indonesia	3.227	1
A02	Pt. Asian Bearindo Gemilang	2.586	2
A03	Pt. Central Bearindo International	2.328	3
A05	Pt. Super Andalas Steel	2.070	4
A04	Pt. Nusamandala Artha Cipta Tehnik	1.398	5

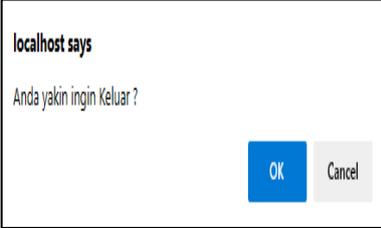
Gambar 4. 11 Tampilan Laporan Hasil

4.3 Hasil Pengujian

Pada penyusunan skripsi ini, pengujian dilakukan menggunakan teknik *black box testing*. Teknik ini diterapkan untuk menguji apakah seluruh tampilan halaman pada aplikasi yang dikembangkan berfungsi dengan baik. Metode ini umum digunakan dalam pengujian perangkat lunak guna memastikan fungsionalitas optimal tanpa harus melihat detail internal sistem. Hasil akhir pengujian memberikan gambaran tentang kemampuan aplikasi dalam menyajikan informasi dan menjalankan fungsi secara efektif bagi pengguna. Berikut ini hasil pengujian sistem pendukung keputusan dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang di PT. Perkebunan Nusantara IV Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi menggunakan metode SMART, WP, dan AHP.

Tabel 4.18 Pengujian dengan Model *Black Box*

No	Pengujian:	Keterangan:	Hasil:
1.		<p>Pengujian pada <i>form login</i> bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat mengautentikasi pengguna yang login dengan benar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi ini berjalan sesuai harapan.</p>	Valid
2.		<p>Pengujian pada <i>form data alternatif</i> dilakukan untuk memeriksa apakah fungsi simpan, ubah, dan hapus berfungsi dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan sesuai yang diinginkan.</p>	Valid
3.		<p>Pengujian pada <i>form data kriteria</i> bertujuan untuk memastikan bahwa fungsi simpan, ubah, dan hapus dapat berfungsi dengan optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi ini berjalan lancar.</p>	Valid
4.		<p>Pengujian pada <i>form hasil proses Moora</i> bertujuan untuk mengecek apakah sistem mampu menghasilkan perhitungan dan peringkat yang akurat sesuai dengan metode Moora. Hasil pengujian menunjukkan hasil yang baik dan peringkat yang akurat.</p>	Valid
5.		<p>Pengujian pada <i>form laporan hasil</i> bertujuan untuk memverifikasi bahwa sistem dapat menampilkan laporan dalam format dokumen siap cetak. Pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menampilkan laporan yang siap untuk dicetak.</p>	Valid

6.		Pengujian pada tombol keluar bertujuan untuk memeriksa apakah sistem memberikan pesan konfirmasi ketika pengguna memilih menu keluar.	Valid
----	---	---	-------

4.4 Pembahasan

Bagian ini mencakup spesifikasi kebutuhan sistem dan identifikasi sistem, meliputi kelebihan serta kelemahan dari sistem yang telah dibangun. Berikut adalah pembahasan lengkapnya.

4.4.1 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Pengaplikasian sistem pendukung keputusan dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang pada PT. Perkebunan Nusantara IV Kabag Pengadaan dan Teknologi Informasi dengan metode SMART, WP, dan AHP yang menjadi pembahasan utama pada penelitian ini dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan aplikasi yang telah dibangun. Sistem ini mencakup spesifikasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak berikut.

1. Perangkat Keras

Dalam membangun sistem ini membutuhkan perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem agar berjalan dengan baik adalah:

- a. *Processor* minimal *dual core*.
- b. *RAM* dengan kapasitas minimal 4 GB.
- c. *Harddisk* dengan kapasitas minimal 250 GB.
- d. *Monitor, mouse dan keyboard*.

2. Perangkat Lunak

Di dalam membangun sistem ini membutuhkan perangkat lunak pendukung yaitu sebagai berikut:

- a. Sistem operasi Microsoft minimal Windows 7
- b. *Browser* (Mozilla Firefox, Chrome, Microsoft Edge).
- c. Lokal *server* XAMPP.

4.4.2 Identifikasi Sistem

Adapun kelebihan dan kelemahan pada pengaplikasian sistem pendukung keputusan dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang pada PT. Perkebunan Nusantara IV Kabag Pengadaan dan Teknologi Informasi dengan metode SMART, WP, dan AHP yang telah dibangun adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan Sistem

Sistem yang dibangun memiliki beberapa kelebihan, adapun kelebihan-kelebihan pada sistem ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem mampu untuk melakukan pemrosesan data dengan jumlah yang besar secara otomatis, cepat dan akurat.
- b. Sistem pendukung keputusan ini mudah untuk dioperasikan, sehingga *user* akan mudah memahami dalam penggunaan sistem.
- c. Hasil perhitungan berdasarkan metode SMART, WP, dan AHP yang dihasilkan sistem cukup baik.
- d. Tampilan sistem yang responsif, memungkinkan untuk digunakan berbagai perangkat seperti *smartphone*, PC, *tablet* dan lain-lain.

2. Kelemahan Sistem

Pada aplikasi ini juga tentunya masih memiliki beberapa kelemahan, adapun kelemahan pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- a. Hasil pengujian sistem ini hanya dapat digunakan pada PT. Perkebunan Nusantara IV Pengadaan dan Teknologi Informasi
- b. Aplikasi ini hanya sebatas dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang.
- c. Sistem pendukung keputusan ini belum dilengkapi dengan keamanan data yang baik karena belum ditambah dengan algoritma pengamanan data.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Analisa yang telah dilakukan menggunakan metode SMART, WP, dan AHP, dengan menggunakan lima kriteria yaitu Harga, Kualitas, Waktu Pengiriman, Diskon dan Pelayanan serta menggunakan data sampel sebanyak lima data sampel. Setiap metode memberikan peringkat dan menawarkan perspektif berbeda dalam penilaian bobot kriteria dan prioritas alternatif. Analisis ini membantu dalam memahami keunggulan dan kelemahan setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, serta memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan yang lebih informatif

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan metode SMART, WP, dan AHP, dapat disimpulkan bahwa metode SMART memberikan hasil yang berbeda dengan metode WP dan AHP dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan barang pada PT. Perkebunan Nusantara IV. Masing-masing metode memiliki pendekatan yang unik dalam mengukur dan menilai alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil analisis dari metode SMART menunjukkan bahwa PT. Nusamandala Artha Cipta Teknik memiliki nilai akhir tertinggi yaitu 0,678, diikuti oleh PT. Central Bearindo International dan PT. Asian Bearindo Gemilang. Ini menunjukkan bahwa metode SMART menempatkan penekanan lebih besar pada kriteria tertentu, yang mempengaruhi peringkat akhir perusahaan. Hasil analisis metode WP yaitu, PT. Kogelohar Indonusa menempati peringkat pertama dengan nilai 0,217, diikuti oleh PT. Asian Bearindo Gemilang dan PT. Central Bearindo International. Metode WP cenderung memberikan hasil yang

berbeda dibandingkan metode SMART, dengan perbedaan yang signifikan dalam peringkat perusahaan. Proses perhitungan menggunakan AHP memberikan hasil yang sama dengan metode WP dengan hasil akhir yang menunjukkan bahwa PT. Kogelaha Indonusa memiliki nilai akhir tertinggi dengan nilai 3,227 dan dinyatakan sebagai alternatif yang paling disarankan. Secara keseluruhan, metode yang paling sesuai untuk digunakan dalam konteks ini bergantung pada prioritas dan kebutuhan spesifik perusahaan. Setiap metode memiliki keunggulan tersendiri dalam memberikan wawasan yang berbeda berdasarkan penilaian kriteria yang digunakan. Oleh karena itu, keputusan akhir harus mempertimbangkan keunggulan masing-masing metode dalam mengakomodasi kebutuhan pengadaan barang pada perusahaan.

Dalam pembangunan sistem pendukung keputusan menggunakan metode SMART, WP, dan AHP ini, dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *database* MySQL untuk mengelola data dan menjalankan algoritma perhitungan. Sistem ini dirancang untuk memungkinkan pengguna memasukkan data kriteria dan alternatif, melakukan perhitungan secara otomatis, serta menghasilkan laporan peringkat akhir yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Implementasi dengan PHP dan MySQL memungkinkan sistem ini beroperasi secara efisien di lingkungan *web*, mendukung akses multi-user, serta memudahkan integrasi dengan sistem informasi lainnya.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Penelitian selanjutnya bisa menambahkan beberapa fitur tambahan untuk menampilkan hasil analisis langsung dalam sistem.
2. Peneliti berikutnya dapat menerapkan metode lain untuk membandingkan tingkat efisiensi, efektivitas, dan kegunaan sistem.
3. Peneliti berikutnya dapat membangun sistem pendukung keputusan yang dilengkapi dengan pengamanan data.

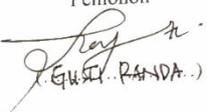
DAFTAR PUSTAKA

- Anastasya, D., Fahri, S., Situmorang, S., & Niska, D. Y. (2023). Implementasi Metode Weighted Product dalam Menentukan E-Commerce Terbaik. *Infomatek*, 25(1), 55–60. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v25i1.7699>
- Al Fatta, H. (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk keunggulan bersaing perusahaan dan organisasi modern*. Penerbit Andi.
- Abubakar, H. R. I. (2021). *Pengantar metodologi penelitian*. SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Fajar Eka, J., & Priharsari, D. (2022). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Persediaan Bahan Produksi dengan menggunakan Metode Weighted Product berbasis Android (Studi Kasus: Burger Moe)* (Vol. 6, Issue 8). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Hasibuan, M. S. (2010). DESIGN DAN IMPLEMENTASI E-JURNAL SEBAGAI PENINGKATAN LAYANAN JURNAL DI KOPERTIS WILAYAH 2. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Kharisma, D., Saniati, S., & Neneng, N. (2022). Aplikasi E-Commerce Untuk Pemesanan Sparepart Motor Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), 83-89.
- M Lutfi MA, A. Revina. F. L. Anthony. S. A. Sukma. A. N. O. (2023). ANALISIS PERBANDINGAN METODE SAW, WP DAN SMART UNTUK PEMILIHAN “SEPEDA MOTOR YAMAHA MATIC 125 CC.” “*Jurnal TRANSFORMASI (Informasi & Pengembangan Iptek)*” (STMIK BINA PATRIA), 19(2), 77–91.
- Nasrul Fuad, R., Hariyanto, E., & Larasati, S. (2020). *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Koperasi Menggunakan Metode Weighted Product*. 4, 1132–1139. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2367>
- Permana, G., & Rahmatulloh, A. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Layanan Verifikator Pengadaan dengan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART): Vol. VI (Issue 2)*.
- Pratiwi, H. (2016). *Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 49–57.

- Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa perangkat lunak: pendekatan praktisi*. Andi.
- Riyanto, E. A., & Haryanti, T. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Teller Pooling Terbaik Pada PT. BCA Tbk. Dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting). *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13(1), 128-135.
- Riyadli, H., Arliyana, A., & Saputra, F. E. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis WEB. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 98-103.
- Simangunsong, P. B. N., & Sinaga, S. B. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Dosen Berprestasi Tingkat Kopertis Wilayah I Dengan Metode Electre Berbasis Web. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik Dan Inovasi*, 6(3), 63–74.
- Sutabri, T. (2012). *Analisis sistem informasi*. Penerbit Andi.
- Setiyaningsih, W. (2015). Konsep Sistem Pendukung Keputusan.
- Saputra, M. H. Y., Arthana, I. K. R., & Santyadiputra, G. S. (2016). Simatik: Aplikasi Simulasi Bank Soal Tes Potensi Akademik (TPA) Berbasis Multi Platform. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 5(2).
- Sari, I. R. F., & Utami, A. (2021). *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek Menggunakan PHP*. Penerbit Andi.
- Sukamto, Rosa Ariani dan M.Shalahuddin. 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika
- Taufiq, R., Aditya Permana, A., Cahyanto, T., & Adha, R. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Menggunakan Simple Additive Weighting Studi Kasus PT. Trafoindo Prima Perkasa* (Vol. 4, Issue 4).
- Thalha, O., Dan, A., Anufia, B., & Islam, E. (2019). *RESUME: INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA*.
- Turban, E. (2005). *Decision support system and inteligent system (Sistem pendukung keputusan dan sistem cerdas) jilid 1*. Yogyakarta: Andi.
- Rezky, S. F., Suherdi, D., Hamdani, R., Syahputra, T., & Amrullah, A. (2023). Perbandingan Implementasi Interpolasi Nearest Neighbour Dan Bilinier Dalam Scaling Pada File Bitmap. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 6(2), 604. <https://doi.org/10.53513/jsk.v6i2.8676>

LAMPIRAN

Lampiran I Formulir Pengajuan Judul Skripsi

 UMSU Unggul Cerdas Terpercaya	MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT AL-HAYYAMIYAH UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI	
	UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003 https://fkti.umsu.ac.id fkti@umsu.ac.id umsu.medan umsu.medan umsu.medan umsu.medan	
PERMOHONAN TOPIK/JUDUL PENELITIAN		
Kepada Yth. Ketua Program Studi Sistem Informasi. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara di Medan.		Medan, 21.02.2024 Dr.
Dengan hormat. Saya yang bertanda tangan di bawah ini. Nama : Gusni Randa NPM : 2006010095 Program Studi : Sistem Informasi		
Mengajukan topik penelitian berikut ini. Alternatif topik penelitian :		
NO	JUDUL	PARAF
1	PENERAPAN METODE INDEX FIELD DALAM PENGEMBANGAN SISTEM ARSIP DIGITAL (STUDI KASUS PADA PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV KANTOR BAGIAN OPTIMALISASI ANAK PERUSAHAAN DAN ASET, SUB BAGIAN HPS)	
2	ANALISIS DAN IMPLEMENTASI METODE INDEX FIELD DALAM PENGEMBANGAN SISTEM ARSIP DIGITAL (STUDI KASUS PADA PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV KANTOR BAGIAN OPTIMALISASI ANAK PERUSAHAAN DAN ASET, SUB BAGIAN HPS)	
3	NUSANTARA IV KANTOR BAGIAN OPTIMALISASI ANAK PERUSAHAAN DAN ASET, SUB BAGIAN HPS)	
Objek penelitian : PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV		
Identifikasi permasalahan awal Pengarsipan yang dilakukan pada PT. PN IV masih dilakukan secara manual sehingga ketika mencari data arsip memerlukan waktu yg lama & tak jarang file hilang Demikianlah permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.		
Hormat Saya, Pemohon  (GUSNI RANDA)		

Lampiran III Surat Persetujuan Topik/Judul Skripsi



UMSU

Integritas | Cerdas | Terpercaya

Uji kompetensi, surat ini agar disetujui oleh orang dari langganannya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fikt.umsu.ac.id>

fikt@umsu.ac.id

[umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan)

[umsumedan](https://www.tiktok.com/@umsumedan)

[umsumedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

PERSETUJUAN TOPIK/JUDUL PENELITIAN

Nomor Agenda :
 Nama : Gusti Randa
 NPM : 2009010095
 Tanggal Persetujuan : 23 Maret 2024
 Topik Yang Disetujui Program Studi : Penetapan metode Index field dalam pengembangan sistem Arsip digital (studi kasus pada PT. Perkebunan Nusantara IV Kabag OPDA Kasubag HPS
 Nama Dosen Pembimbing : Amrullah M. Foni
 Judul Yang Disetujui Dosen Pembimbing : Perbandingan Metode smart & WP dalam pemilihan pemasok untuk pengadaan barang pada PT. Perkebunan Nusantara IV kantor bagian Optimalisasi Anak perusahaan & Aset Sub bagian HPS

Medan 23-03-2024

Disahkan oleh
 Ketua Program Studi
 Sistem Informasi


 Amrullah M. Foni

Persetujuan
 Dosen Pembimbing


 Amrullah M. Foni



Lampiran IV Berita Acara Bimbingan Proposal Skripsi/Kartu Kendali



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fiki.umma.ac.id> fiki@umsu.ac.id [umsu](https://www.facebook.com/umsu) [umsu](https://www.instagram.com/umsu) [umsu](https://www.youtube.com/umsu) [umsu](https://www.tiktok.com/umsu)

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : _____ Program Studi : _____
 NPM : _____ Konsentrasi : _____
 Nama Dosen Pembimbing : _____ Judul Penelitian : _____

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
29/03-24	Bab I Perbaiki Bab I penulisan, tambah penelitian sebelumnya. dan karasi kebabab bab. lanjut	
01/04-24	Bab I ACC, Bab II perbaiki lanjut Bab III	
29/04-24	Perbaiki Bab II, III tambahkan sitasi dan tambahkan data.	
01/05/24	Perbaikan Bab III tambahkan data perhitungan	
06/05/24	tambahkan data sitasi dan perbaiki penulisan.	
15/05/24	ACC Seminar proposal, lengkapi berkas untuk seminar proposal	

Medan, 15-05-2024

Diketahui oleh : _____ Disetujui oleh : _____
 Ketua Program Studi _____ Dosen Pembimbing _____
 Sistem Informasi _____
 Njirandono S.Pd., S.Kom., M.T. Kompi _____





Lampiran V Formulir Permohonan Seminar Proposal



MAJLIS PEMBIHAKAN HINGGA PELUHAN & PENGELOMBANGAN PEMIPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 209/2016/AN-PT. ASAS/2016/2014
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
 Website: www.umsumedan.ac.id Email: info@umsumedan.ac.id Facebook: [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) Instagram: [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) Twitter: [umsumedan](https://twitter.com/umsumedan) YouTube: [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

PERMOHONAN SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Kepada Yth.
 Bapak Dekan FIKTI UMSU
 Di
 Medan

Medan, 22 Mei 2024

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU :

Nama Lengkap : GUSTI RANDA
 NPM : 2009010095
 Program Studi : SISTEM INFORMASI

Mengajukan permohonan Mengikuti **Seminar Proposal Skripsi** yang ditetapkan dengan Surat Penetapan Judul Skripsi dan Pembimbing NomorII.3-AU/UMSU-09/F/2024 Tanggal 22 Mei 2024 dengan judul sebagai berikut :

PERBANDINGAN METODE SMART DENGAN WPDALAM PEMILIHAN PERUSAHAAN UNTUK PENGADAAN BARANG PADA PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV KANTR BAGIAN OPTIMALISASIAK PERUSAHAAN DAN ASET SUB BAGIAN HPS.

Bersama permohonan ini saya lampirkan :

1. Surat Penetapan Judul Skripsi (SK-1),
2. Surat Penetapan Pembimbing (SK-2),
3. DEKAM yang telah disahkan,
4. Kartu Hasil Studi Semester 1 s/d terakhir **ASLI**,
5. Tanda Bukti Lunas Beban SPP tahap berjalan,
6. Tanda Bukti Lunas Biaya Seminar Proposal Skripsi,
7. Proposal Skripsi yang telah disahkan oleh Pembimbing (rangkap-3),
8. Semua berkas dimasukkan ke dalam MAP warna **BIRU**.

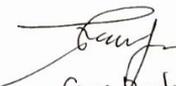
Demikian permohonan saya untuk pengurusan selanjutnya. Atas perhatian Bapak saya ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Menyetujui :
 Pembimbing


 (Amrullah.....)

Pemohon


 (...Gusti Randa...)


Lampiran VI Berita Acara Bimbingan Skripsi/Kartu Kendali



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fikt1.umsu.ac.id>
 fikt1@umsu.ac.id
 [f umsumedan](#)
 [i umsumedan](#)
 [t umsumedan](#)
 [u umsumedan](#)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : *Gusti Randa*

NPM : *2009010095*

Nama Dosen Pembimbing : *Amrullah M. Kom*

Program Studi : *SISTEM INFORMASI*

Konsentrasi :

Judul Penelitian :

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf Dosen
<i>27/05-24</i>	<i>Bab IV Revisi, Lem, ut Bab II</i>	<i>27/05-24</i>	<i>[Signature]</i>
<i>2</i>	<i>Bab IV Revisi, Bab II Revisi</i>	<i>01/08-24</i>	<i>[Signature]</i>
<i>3</i>	<i>Bab IV Revisi, Bab V Acc</i>	<i>05/08-24</i>	<i>[Signature]</i>
<i>4</i>	<i>Bab IV Acc, lengkapi berkas sedang</i>	<i>14/08-24</i>	<i>[Signature]</i>
<i>5</i>	<i>Berkas, skripsi Acc sedang</i>	<i>22/08-24</i>	<i>[Signature]</i>

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
Sistem Informasi

(Wansono, Spd., S.kom, M.kom)

Medan,.....

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

[Signature]
(Amrullah..)

Lampiran VII Formulir Permohonan Ujian Skripsi (Sidang Meja Hijau)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Website: www.umhu.ac.id Email: info@umhu.ac.id Instagram: [umsuamedan](https://www.instagram.com/umsuamedan) Facebook: [umsuamedan](https://www.facebook.com/umsuamedan) Twitter: [umsuamedan](https://twitter.com/umsuamedan) YouTube: [umsuamedan](https://www.youtube.com/umsuamedan)

SK-6

PERMOHONAN UJIAN SKRIPSI

Kepada Yth.
Bapak Dekan FIKTI UMSU
 di
 Medan.

Medan, 26 Agustus 2024

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU:

Nama Lengkap : Gusti Randa
 N P M : 2009010095
 Program Studi : Sistem Informasi
 Alamat Rumah : Huta V Pasar I Timur
 Telp : 085668717266

dengan ini mengajukan permohonan mengikuti Ujian Skripsi. Bersama ini Saya lampirkan persyaratan:

1. Transkrip Nilai Kumulatif dari Dekan, rangkap 1;
2. Tanda Bukti Lunas SPP dari awal s/d akhir, rangkap 1;
3. Tanda Bukti Lunas Biaya Ujian Skripsi, rangkap 1;
4. Foto Copy Ijazah Terakhir Dilegalisir, rangkap 3;
5. Konvensi Nilai (bagi Mahasiswa pindahan), rangkap 1;
6. Surat Keterangan Pindah dari Perguruan Tinggi Asal (bagi Mahasiswa pindahan), rangkap 1;
7. Surat Keterangan Bebas Pinjaman Buku dari Perpustakaan UMSU, rangkap 1;
8. Foto Copy Cover Skripsi, rangkap 2;
9. Foto Copy Surat Penetapan Pembimbing (SK-2), rangkap 2;
10. Foto Copy KRS dan KHS, rangkap 1; dan Melampirkan yang Asli KHS nya.
11. Foto Copy KTM (Kartu Tanda Mahasiswa), rangkap 1;
12. Foto Copy Sertifikat Lulus Ujian KOMPRI, rangkap 2
13. Foto Copy Sertifikat Lulus Ujian Kompetensi PUSKIBBI, rangkap 2
14. Foto Copy Sertifikat Lulus Ujian Kompetensi TOEFL, rangkap 2
15. Foto Copy Sertifikat Lulus Ujian Kompetensi PROGRAM STUDI, rangkap 2
16. Permohonan Ujian Skripsi, rangkap 1;
17. Pas Photo Terbaru Hitam Putih Ukuran 3 x 4 cm = 5 lembar dan 4 x 6 = 8 lembar.
18. Skripsi yang telah Disahkan lengkap diperbanyak = 3 eksemplar dan dijilid.
19. Fotocopy KTP yang diperbesar 2 x lipat = 1 lembar
20. Fotocopy Kartu Keluarga (KK) = 1 lembar
21. Map Warna Biru = 2 buah

Demikianlah permohonan Saya, untuk pengurusan selanjutnya. Atas perhatian Bapak Saya ucapkan terima kasih, *Wassalam.*

Pemohon,

 (Gusti Randa)

Disetujui oleh ;

Medan, 26 Agustus 2024
 Dekan,

(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom)
 NIDN: 0127099201

Medan, 26 Agustus 2024
 a.n.Rektor,
 Wakil Rektor - I

(Prof. Dr. H. Muhammad Arifin, SH., M. Hum)
 NIDN: 0013015702



Lampiran VIII Surat Izin Riset Pendahuluan



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Ditujukan untuk meningkatkan kualitas dan layanan

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 65224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fiki.umsu.ac.id | fiki@umsu.ac.id | umsumedan | umsumedan | umsumedan | umsumedan

Nomor : 702/IL.3-AU/UMSU-09/F/2024 Medan, 16 Shafar 1446 H
Lampiran : - 21 Agustus 2024 M
Perihal : **IZIN RISET PENDAHULUAN**

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Pimpinan
Kepala Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi
PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 2
Jl. Letjen Suprpto No.2 Kota Medan, Sumatera Utara

Di Tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program **Studi Strata Satu (S-1)**

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : **Gusti Randa**
Npm : **2009010095**
Jurusan : **Sistem informasi**
Semester : **VIII (Delapan)**
Judul : **Analisis Perbandingan Metode SMART, WP dan AHP dalam Pemilihan Perusahaan untuk Pengadaan Barang pada Kantor Bagian Pengadaan dan Teknologi Informasi PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 2**
Email : **gustirandanow@gmail.com**
Hp/Wa : **085668717266**

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Cc.File

Dekan

Dr. At. Khawarizmi, M.Kom
NIDN : 0127099201



Lampiran IX Surat Pernyataan Peserta Riset

SURAT PERNYATAAN PESERTA RISET

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gusti Randh
 NIM : 2009010095
 No. Handphone : 085668717266
 Judul Penelitian : Analisis Perbandingan Metode SMART, WP dan AHP dalam pemilihan perusahaan untuk pengadaan Barang Pads kantor Bagian Pengadaan & Teknologi Informasi PT. Perkebunan Nusantara IV Regional 2.
 Asal Universitas : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dengan ini menyatakan dan menyetujui bahwa:

1. Akan berperilaku sopan dan mengikuti dan mematuhi seluruh aturan yang berlaku di Perusahaan, selama proses riset berlangsung.
2. Akan menjaga kerahasiaan data dan nama baik perusahaan. Semua data yang digunakan hanya untuk kepentingan ilmiah pendidikan.
3. Selama pelaksanaan riset, akan melaporkan seluruh data yang dibutuhkan dan akan dijadikan data publikasi dalam riset kepada Karyawan Pimpinan yang menjadi penanggung jawab (mentor riset) di unit kerja tempat riset.
4. Seluruh biaya yang timbul atas pelaksanaan riset ini menjadi tanggung jawab pribadi peserta riset.
5. Apabila saya melanggar ketentuan tersebut di atas, maka Regional II PTPN IV berhak untuk membatalkan proses riset dan tidak mengeluarkan surat keterangan riset. Dan saya tidak akan melakukan tuntutan apapun kepada Regional II PTPN IV.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kamis, 29 Agustus 2024

Pemohon


 (Gusti Randh)

Lampiran X Surat Pernyataan Kesiediaan Mentor Riset

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENTOR RISET

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Indriani Kandung
 NIK SAP : 4000051
 Jabatan : KA. SUB. BAG. PENGADATAN DAN TI
 Unit Kerja : BAG. PENGADATAN DAN TI.

Dengan ini menyatakan bahwa saya bersedia menjadi penanggung jawab atas pelaksanaan Riset baik dalam hal seleksi data yang dibutuhkan ataupun segala bentuk kegiatan pelaksanaan Riset yang akan dilaksanakan oleh :

Nama : Gusni Randa
 NIM : 2009010095
 No. Handphone : 089668717266
 Judul Riset : Analisis Perbandingan Metode SMAKT, WP & ATP dalam Pemilihan Perusahaan Untuk Pengadaan barang pada Kantor Bagian Pengadaan & Teknologi Informasi PT. Perkebunan Nusantara 13 Regional 2.
 Asal Universitas : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kamis, 29 Agustus 2024

Pemohon
(Nama Mahasiswa)


(Gusni Randa)

Penanggung Jawab
(Nama Karyawan Pimpinan)


(Siti Indriani Kandung)

Lampiran XI Surat Balasan Izin Riset



Nomor : 2SDM/X/025144/IX/2024
Lamp : -
Hal : IZIN RISET SARJANA

Medan, 17 September 2024

Kepada Yth :
DEKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
JL. KAPT. MUKHTAR BASRI NO. 3 MEDAN
KOTA MEDAN
Di - KOTA MEDAN

Membalas surat saudara/i nomor 702/II.3-AU/UMSU-09/F/2024 tanggal : 21 Agustus 2024, Mahasiswa/Siswa/i FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI Jurusan SISTEM INFORMASI atas nama :

No.	Nama	NPM	Program Studi / Judul
1.	GUSTI RANDA	2009010095	ANALISIS PERBANDINGAN METODE SMART, WP DAN AHP DALAM PEMILIHAN PERUSAHAAN UNTUK PENGADAAN BARANG PADA KANTOR BAGIAN PENGADAAN DAN TEKNOLOGI INFORMASI PT. PERKEBUNAN NUSANTARA IV REGIONAL 2

Diizinkan untuk melakukan RISET di Regional II PT Perkebunan Nusantara IV sebagai berikut :

Tempat : REGION OFFICE REGIONAL II
Bagian / Bidang : PENGADAAN DAN TEKNOLOGI INFORMASI
Terhitung mulai tgl. : 18 September 2024 s/d 20 September 2024

Sesuai dengan ketentuan yang berlaku di perusahaan disampaikan sebagai berikut :

- Berperilaku sopan, mengikuti dan mematuhi seluruh aturan yang berlaku di Perusahaan, selama proses Magang/Riset berlangsung.
- Menjaga kerahasiaan data dan nama baik perusahaan serta semua data yang digunakan hanya untuk kepentingan ilmiah pendidikan.
- Seluruh biaya yang timbul atas pelaksanaan Magang/Riset ini menjadi tanggung jawab pribadi peserta.
- Menggunakan pakaian yang sopan & rapi saat melakukan kunjungan ke lingkungan kerja Regional II PT Perkebunan Nusantara IV.
- Apabila melanggar peraturan yang berlaku, maka Regional II PT Perkebunan Nusantara IV berhak untuk membatalkan proses Magang/Riset dan tidak mengeluarkan surat keterangan.

GM/Manajer/Kepala Bagian yang menerima tembusan surat ini agar dapat membantu segala sesuatunya yang berkaitan dengan keperluan tersebut diatas, serta menjaga kerahasiaan data perusahaan.
Demikian disampaikan.

REGIONAL II PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV
Bagian SDM & Sistem Manajemen

Hwin Dwi Putera
Kepala Bagian

Tembusan :
- REGION OFFICE REGIONAL II PENGADAAN DAN TEKNOLOGI INFORMASI
- Mahasiswa/Siswa Ybs (Email : raandaaguustii@gmail.com)

AKHLAK - Amanah, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, Kolaboratif

Head Office : Gedung Agro Plaza Lantai 8
Jl. H. R. Rasuna Said Kav X2 - 1, Jakarta 12950
+62 21 31119000 +62 21 31119001
ptpnusantara4@ptpn4.co.id

Regional II - Medan
Jl. Letjen R. Suprpto No.2 Kota Medan 20151
+62 61 4154666
regional2@ptpn4.co.id

Lampiran XII Tempat Riset

