

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN TERBAIK MENGUNAKAN METODE *WEIGHTED PRODUCT* (WP) DI PT. COLUMBUS PADANGSIDIMPUAN

Oleh :

Darwin Halawa¹⁾, Hanifah Nur Nasution²⁾, Ermawita³⁾

¹²³Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPTS

Email: darwinhalawa238@gmail.com

Email: hanifahnurhasution13@gmail.com

Email: ermawita@gmail.com

Abstrak

Pemilihan karyawan terbaik penting untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitas perusahaan. Namun, pemilihan karyawan terbaik di perusahaan PT. Columbus padangsidimpuan masih menggunakan sistem manual dengan dipilih dan dinilai langsung oleh HRD nya tanpa menggunakan metode apapun sehingga hasil yang didapatkan tidak efektif dan tidak akurat. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pembangunan sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan penilaian yang lebih akurat dan efisien. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) untuk pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidimpuan. Metode *Weighted Product* dipilih karena mampu memberikan bobot pada setiap kriteria dan melakukan perankingan untuk hasil akhir. Dalam sistem pendukung keputusan ini menggunakan 4 kriteria antara lain: Disiplin, Sikap, Keterampilan, dan Produktivitas. Pengembangan sistem ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model SDLC dan pendekatan model *waterfall*. Dalam pembangunan sistem ini, menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database yang digunakan *mysql* dengan menggunakan *framework bootstrap*. Dan berdasarkan hasil pengujian, sistem ini dinilai layak digunakan dengan tingkat validasi sistem dan kepuasan yang tinggi, mencapai 96% dan 100% dari kedua responden, secara berturut-turut dikategorikan sebagai "Sangat Baik" dan "Sangat Puas".

Kata Kunci: Sistem Pendukung keputusan, Pemilihan Karyawan Terbaik, *Weighted Product*

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan sangat cepat dan dapat dimanfaatkan untuk membantu menangani permasalahan dalam berbagai bidang kehidupan, khususnya dalam bidang Perusahaan perdagangan furnitur dan elektronika. Perusahaan merupakan tempat di mana terjadi kegiatan produksi barang atau jasa untuk kemudian dijual ke masyarakat. Setiap perusahaan membutuhkan karyawan sebagai tenaga yang menjalankan setiap aktivitas yang ada dalam organisasi perusahaan, dalam hal tersebut karyawan sebagai sumber daya manusia terpenting yang dimiliki oleh perusahaan.

Karyawan adalah orang yang bertugas sebagai pekerja pada suatu perusahaan atau lembaga untuk melakukan pekerjaan ditempat kerjanya dengan balas jasa berupa uang. Dalam melakukan pekerjaan, karyawan mengekspresikan kreativitasnya sesuai yang telah ditentukan oleh pimpinan atau atasannya saat bekerja. Kedisiplinan dalam bekerja, sikap, keterampilan dalam melakukan pekerjaan dan produktivitas merupakan hal yang perlu diperhatikan oleh setiap karyawan, karena umumnya hal-hal seperti itu dapat menentukan penilaian karyawan terbaik oleh seorang pemimpin.

Karyawan terbaik merupakan karyawan yang menampilkan perilaku yang sejalan dengan visi, tujuan dan nilai-nilai perusahaan dan hal-hal tertentu yang sudah ditetapkan perusahaan yang bersangkutan. Karyawan yang memiliki kriteria yang ditetapkan akan menerima penghargaan menjadi karyawan terbaik setiap periode pemilihan karyawan terbaik. Untuk dapat memilih karyawan terbaik, manajer atau eksekutif melakukan tinjauan kinerja karyawan pada titik waktu tertentu agar setiap karyawan dapat memberikan yang terbaik bagi perusahaan.

PT. Columbus Padangsidimpuan dikenal sebagai perusahaan dengan nama Columbus Cash & Kredit adalah perdagangan furniture dan elektronik. Perusahaan ini beralamat Jl. Sudirman No.12-13, Losung Batu, Kec. Padangsidimpuan Utara, Kota Padangsidimpuan, Sumatera Utara 22711. Perusahaan ini memiliki 80 karyawan yang dibagi ke dalam beberapa divisi yang meliputi bagian produksi, Sales, Analis, Koordinasi, Kolektor, quality control, pemasaran, gudang, dan bengkel. Perusahaan ini juga melakukan penilaian kinerja karyawan untuk memilih karyawan terbaik yang dilakukan setiap 1 bulan sekali dan tergantung kebutuhan perusahaan. Tujuan dilakukannya penilaian kinerja karyawan di perusahaan ini adalah sebagai upaya perusahaan untuk memposisikan karyawan-karyawan terbaik ke divisi yang lain tentunya ke tingkat yang lebih tinggi dari sebelumnya. Selain itu tujuan lainnya adalah untuk mengetahui keterampilan dan kemampuan karyawan dan Sebagai dasar perencanaan bidang kepegawaian khususnya penyempurnaan kondisi kerja, peningkatan mutu dan hasil kerja.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara bersama Bapak Raja Muda Hasibuan selaku *Human Resources Department* (HRD), PT. Columbus Padangsidimpuan mengatakan bahwa Perusahaan PT. Columbus Padangsidimpuan melaksanakan pemilihan karyawan terbaik setiap 1 bulan sekali yang bertujuan untuk mendapatkan posisi karyawan yang diinginkan dan yang dibutuhkan bisa terpenuhi untuk perusahaan. Selain itu juga untuk meningkatkan kualitas prestasi suatu perusahaan dan kemajuan perusahaan. Namun, perusahaan ini masih mengalami beberapa kendala dalam melakukan penilaian karyawan terutama dalam menentukan siapa yang layak menjadi karyawan terbaik karena sistem penilaian masih menggunakan sistem manual sehingga

mengandung unsur subjektivitas.

Penilaian yang dilakukan perusahaan PT. Columbus Padangsidimpuan untuk menentukan karyawan terbaik harus memenuhi kriteria-kriteria yang ditetapkan yaitu kedisiplinan, sikap, keterampilan dan Produktivitas. Selain itu proses penilaian kinerja karyawan di perusahaan ini dilakukan oleh *Human Resources Department* (HRD) dengan cara manual memantau hasil kerja karyawan dan menilai langsung karyawan tersebut. Sehingga hal tersebut menyebabkan salah sasaran dalam memilih karyawan terbaik dan kurang efektif serta subjektifitas dalam pemilihan karyawan terbaik. Dan pemilihan karyawan terbaik tidak memiliki metode khusus, hal tersebut cenderung tidak optimal serta hasil yang didapat tidak tepat dan akurat. Oleh karena itu dibutuhkan sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode *Weighted product* (WP) dalam penentuan karyawan terbaik.

Sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan pada bidang informatika yang bertujuan untuk mendukung pengambilan keputusan dari beberapa kriteria yang ada. Terdapat beberapa metode sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan menjadi alternatif solusi yaitu *Weighted Product* (WP), *Simple Additive Weighting* (SAW), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), *Profile Matching*, *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Salah satu metode sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan dalam membantu penyeleksian atau pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidimpuan adalah menggunakan metode *Weighted Product*.

Metode *Weighted Product* adalah salah satu metode penyelesaian pada masalah MADM (*Multi Attribute Decision Making*) dan metode ini mengevaluasi beberapa alternatif terhadap sekumpulan atribut atau kriteria, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu sama lainnya. Metode *Weighted Product* (WP) dapat mengidentifikasi akumulasi secara terbobot melalui nilai (rating) kinerja dari tiap kandidat, dengan melakukan normalisasi bobot setiap kriteria guna mencari nilai total bobot. Pada tahap akhir, menggunakan vektor (V) yang akan digunakan untuk menentukan ranking dalam keputusan akhir.

Metode *Weighted Product* (WP) dalam penerapannya berdasarkan pada penilaian prioritas yang telah ditentukan, sehingga hasilnya diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih presisi terkait siapa yang layak menjadi karyawan terbaik di Perusahaan. Dengan demikian, keputusan perusahaan terkait pemberian penghargaan dan penilaian karyawan terbaik dapat lebih objektif dan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Hal ini dapat meningkatkan transparansi dan keadilan dalam proses penilaian kinerja karyawan.

Berdasarkan informasi sebelumnya, penulis bermaksud merancang atau mengembangkan suatu sistem yang dapat mendukung proses pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidimpuan. Sistem ini diharapkan dapat memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, dan penelitian ini berjudul “**Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Dengan**

Menggunakan Metode *Weighted Product* (WP) di PT. Columbus Padangsidimpuan”.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, perumusan masalah yang dibahas penulis dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode *Weighted Product* (WP) di PT. Columbus Padangsidimpuan”?

B. Tujuan Masalah

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai penulis dari penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan suatu sistem pendukung keputusan yang efektif dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP) untuk mendukung proses pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidimpuan.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah rangkaian tindakan yang dilakukan untuk menemukan kebenaran dalam sebuah studi penelitian, proses ini dimulai dengan perumusan masalah yang muncul dari suatu pemikiran, membentuk hipotesis awal, serta didukung oleh pemahaman dan persepsi dari penelitian sebelumnya, hal ini memungkinkan data penelitian untuk diolah dan dianalisis, sehingga akhirnya membentuk suatu kesimpulan (Sahir, 2022).

Metode penelitian Perancangan dan pengembangan, atau *Research and Development* (R&D), digunakan untuk menciptakan produk khusus dan menguji kinerjanya. Untuk mencapai pembuatan produk tertentu, diperlukan penelitian yang menganalisis kebutuhan, sementara untuk menilai efektivitasnya dalam masyarakat luas, diperlukan penelitian yang mengevaluasi kinerja produk. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan ini memiliki sifat longitudinal.

Dalam pengembangan dan perancangan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan model waterfal yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: (1). *Requirement Definition*, (2). *System and Design*, (3). *Unit Testing*, (4). *Integration and Sistem Testing* (5). *Maintenance*.

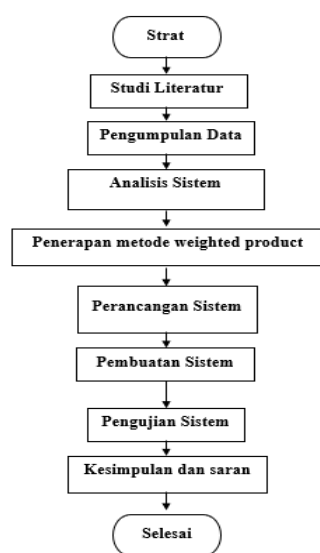
Penelitian ini dilaksanakan di PT. Columbus Padangsidimpuan di Jl. Sudirman No.12-13, Losung Batu, Kec. Padangsidimpuan Utara, Kota Padang Sidempuan, Sumatera Utara 22711. Tepatnya di ruangan *Human Resources Department* (HRD) dengan bapak Raja Muda Hasibuan selaku *Human Resources Department* (HRD). Penelitian ini di rencanakan akan dilaksanakan selama 2 bulan, pada bulan Februari Sampai Maret 2024 di dalam ruangan HRD. Waktu yang diterapkan dipergunakan untuk pengambilan data mengumpulkan data dan pembuatan laporan hasil penelitian. Diharapkan dalam jangka waktu yang telah ditemukan tersebut dapat mengumpulkan data dan menyelesaikan laporan dengan tepat waktu. Adapun alasan penulis melakukan penelitian di PT. Columbus Padangsidimpuan karena saat ini PT. Columbus Padangsidimpuan

masih menggunakan cara manual untuk pemilihan karyawan terbaik. Sehingga pemilihan karyawan kurang efektif, membutuhkan waktu yang lama dan mengandung unsur subjektivitas dari pengambilan keputusan.

Pada Penelitian ini akan dibahas tentang merancang dan membangun sistem yang berupa sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidimpuan. Sistem ini dapat membantu pihak terkait dalam menentukan karyawan yang layak menjadi karyawan terbaik secara objektif berdasarkan pada kriteria yang telah ditentukan perusahaan PT. Columbus Padangsidimpuan.

2.1. Alur kerja Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alurkerja Penelitian

2.1.1. Studi Literatur

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Pengertian Lain tentang Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. (Pilemdia, 2020).

Melalui studi literatur, dipelajari teoriteori yang berhubungan dengan analisa dan perancangan Sistem Pendukung Keputusan, menggunakan Metode *Weighted Product* (WP), dengan software Visual Studio Code sebagai text editor, database menggunakan MYSQL serta aplikasi pendukung lainnya. Sumbernya dari buku, jurnal, paper, maupun situs internet yang dapat membantu dalam pemecahan masalah.

2.1.2. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data Peneliti menggunakan angket atau kuesioner dalam mengumpulkan data tentang kriteria-kriteria dalam penilaian karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidimpuan. Angket yang dibuat oleh peneliti berupa pertanyaan yang berdasarkan pada kebutuhan data peneliti seperti data kriteria yang digunakan akan menjadi indikator penelitian untuk

mengidentifikasi masalah dan dapat digunakan untuk penelusuran informasi. Angket ini akan diberikan kepada HDR perusahaan sebagai pelaksana penilaian hasil kinerja karyawan. Dalam pemilihan karyawan terbaik tetap harus selaras dengan kriteria yang telah ditentukan oleh PT.Columbus Padangsidimpuan.

2.1.3. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan tahapan paling awal dari pengembangan sistem yang menjadi fondasi menentukan keberhasilan sistem informasi yang dihasilkan nantinya. Analisis sistem adalah sebuah istilah yang secara kolektif mendeskripsikan fase-fase awal pengembangan awal (Muhidin et al., 2019).

2.1.3.1. Analisis Sistem Yang Berjalan

Analisis sistem berjalan bertujuan untuk mengetahui alur kerja dari sistem yang telah ada. Dari alur kerja yang telah ada dan ditemukan masalah yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka masalah tersebut dijadikan acuan untuk membuat perancangan sistem yang baru.

Sistem yang masih digunakan oleh PT. Columbus padangsidimpuan dalam pemilihan karyawan terbaik masih bersifat manual dengan cara memantau hasil kerja karyawan dan yang dinilai langsung oleh HRD perusahaan PT. Columbus Padangsidimpuan tanpa menggunakan metode khusus dalam pemilihan karyawan terbaik

2.1.3.2. Analisis Sistem Yang Akan Dibangun

Analisa sistem yang akan dibangun bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan cara kerja dan prosedur kerja dari sistem. Sehingga sistem baru yang dibuat adalah sebuah aplikasi berbasis website dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan aplikasi visual studio code dalam pembuatan sistem.

Sehingga sistem yang akan dibangun menghasilkan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan karyawan terbaik dengan menerapkan metode *Weighted Product* (WP) yang berbasis aplikasi website di PT. Columbus Padangsidimpuan yang bertujuan untuk membantu HRD menentukan karyawan terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, dan dilengkapi juga dengan hasil akhir dari alternatif terbaik. Aplikasi yang dibuat akan berisi suatu proses pemilihan karyawan terbaik yang akan menghasilkan sebuah perhitungan yang sesuai dengan metode *Weighted Product* (WP). Perancangan sistem pemilihan karyawan terbaik ini dirancang berbasis *framework bootstrap* yang menggunakan bahasa html dan css sehingga menghasilkan web yang berisi tampilan-tampilan dan menu-menu yang berguna dalam menginput data.

2.1.3.3. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan ini berguna untuk mengukur kebutuhan sistem. Analisis kebutuhan sistem yang akan di bangun terdiri dari analisis perangkat lunak (*Software*) dan analisis kebutuhan perangkat keras (*Hardware*).

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan agar dapat mendukung dalam pembuatan sistem ini berupa berupa laptop yang akan digunakan sebagai media pembangunan sistem dan untuk uji coba

sistem.

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membuat sistem pendukung keputusan ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7,8,10
2. Visual Studio Code merupakan *text editor* yang akan digunakan untuk membuat *code* program dari aplikasi yang akan dibuat pada tugas akhir ini.
3. Menggunakan PHP sebagai bahasa pemrogramannya
4. Bootstrap digunakan sebagai *framework* pembuatan aplikasi berupa *website* yang akan mempermudah dalam pembangunan aplikasi
5. XAMPP merupakan *software web server* apache yang didalamnya terdapat MySQL yang akan digunakan sebagai *server* dalam pembuatan aplikasi dan digunakan untuk mengelola *database* yang dibutuhkan aplikasi.
6. Google Chrome

2.1.4. Penerapan Metode Weighted Product

Penerapan metode *Weighted Product* (WP) dalam sistem pendukung keputusan ini digunakan dalam mengolah data yang sudah berbentuk kriteria-kriteria penilaian dan memberikan nilai target pada masing-masing kriteria dan subkriteria yang akan digunakan dalam menentukan pemilihan karyawan terbaik, sehingga akan menghasilkan nilai akhir dalam bentuk perbandingan.

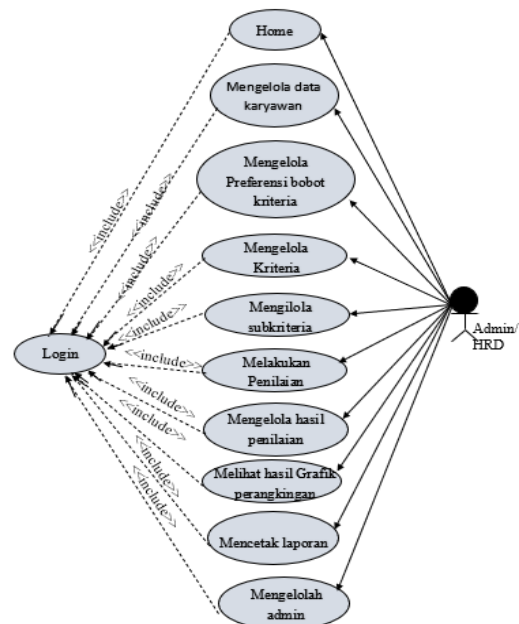
Penerapan Metode *Weighted Product* (WP) untuk Sistem pendukung keputusan penentuan Pemilihan karyawan terbaik pada PT. Columbus Padangsidempuan proses seleksi pemilihan karyawan terbaik di perusahaan ini agar dapat tepat sasaran maka diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Metode ini menggunakan perkalian untuk menghubungkan nilai atribut, dimana nilai harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan dan hasilnya didapat hasil pemilihan karyawan terbaik sesuai dengan ketentuan yang telah ditentukan

2.1.5. Perancangan Sistem

Setelah melakukan analisis terhadap sistem kemudian dirancang menggunakan UML. Hal yang pertama kali dilakukan adalah merancang *Usecase diagram* untuk interaksi tipikal antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri. Kemudian merancang *class diagram* untuk menjelaskan struktur dari program yang akan dibuat, biasanya *class diagram* dirancang pada sistem yang menggunakan konsep OOP.

2.1.5.1. Usecase Diagram

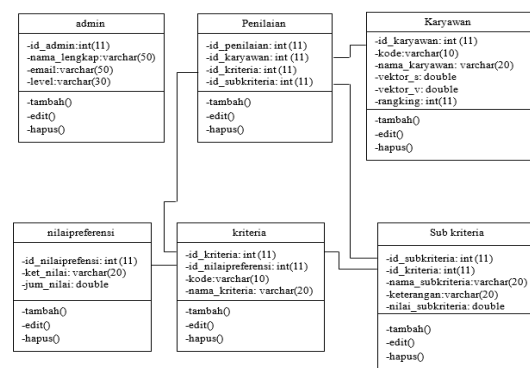
Use Case bekerja dengan menceritakan sebuah cerita tentang bagaimana sistem digunakan untuk menggambarkan jenis interaksi antara pengguna dan sistem. Use case diagram dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

2.1.5.2. Class Diagram

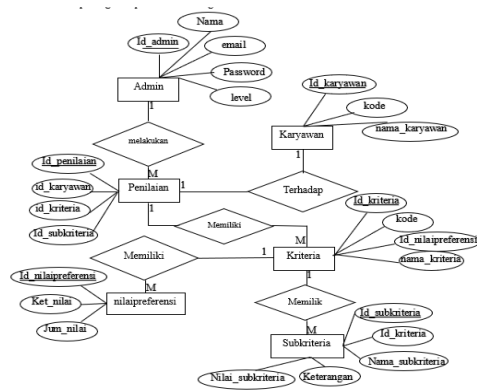
Class diagram dapat didefinisikan sebagai sekelompok objek yang memiliki seperangkat atribut dan perilaku yang sama. Dalam rancangan *class diagram* yang akan dibangun pada perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidempuan terdapat 6 class yaitu admin data karyawan, Preferensi bobot Kriteria, subkriteria, Dan nilai karyawan. *Class diagram* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Class Diagram

2.1.5.2. Entity Relationship Diagram (ERD)

Langkah berikutnya adalah merancang ER Diagram yang akan digunakan sebagai dasar pembuatan basis data pada aplikasi SPK. ERD untuk memodelkan suatu database menggunakan notasi serta simbol. *Entity relationship diagram* dalam perancangan ini memiliki nama database Metode_wp yang terdiri dari beberapa entitas yaitu admin, penilaian, karyawan, kriteria, nilaipreferensi dan subkriteria. Detail atribut dari entitas telah disebutkan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. ERD Diagram

2.1.5.3. Desain Tampilan Sistem

Setelah membangun struktur model database, tahap selanjutnya peneliti akan merancang struktur menu yang ada dalam sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik. Berikut merupakan rancangan *interface* dari sistem yang akan dibangun:

1. Tampilan Login

LOGO

SILAHKAN LOGIN

EMAIL: ZZZZZZZZZZZZZZZZZZ

Password: ZZZZZZZZZZZZZZZZZZ

LOGIN


Gambar 5. Desain Halaman Login

2. Tampilan Home

The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar menu with the following items: Home, Data Karyawan, Preferensi b. kriteria, Kriteria, Penilaian, Hasil perhitungan, Grafik Perangkingan, Admin, and Logout. The main content area has a header 'HOME' and a section 'Selamat Datang' (Welcome) with the text 'Aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode weighted product (WP)'.

Gambar 6. Desain Halaman Home

3. Tampilan data Karyawan




Karyawan

Data Karyawan

Kode	Nama Karyawan	Nilai upk	Rangking	Aksi
XXXX	XXXXXXX	999999	999999	Edit / Hapus
XXXX	XXXXXXX	999999	999999	Edit / Hapus

Gambar 7. Desain Halaman Data Karyawan

4. Tampilan Halaman Form Tambah Data karyawan



PT Columbia

Home

Data Karyawan

Preferensi b. kriteria

Kriteria

Penilaian

Hasil perhitungan

Gratik Perangkingan

Admin

Logout

Karyawan

Data Karyawan

Tambah Data karyawan

Code

xxxx

Nama Karyawan

xxxxxxx

Batal

Simpan

Gambar 8. Desain Halaman Form Tambah data karyawan

5. Tampilan Preferensi Bobot Kriteria

Logo PT. Cebanusa		Form Preferensi bobot kriteria Tangkat nilai kepentingan bobot kriteria - Tambahi Data	
Home Data Karyawan			
Preferensi b. kriteria Kriteria Penilaian Hasil perhitungan Grafik Perangkingan Admin Logout			
No 9999 9999	Keterangan XXXXXXX XXXXXXX	Nilai 999999 999999	Aksi Edit / Hapus Edit / Hapus

Gambar 9. Desain Halaman Preferensi Bobot Kriteria

6. Tampilan Form Tambah Preferensi

The screenshot shows the 'Preferensi bobot kriteria' page. The sidebar menu on the left includes: Home, Data Karyawan, Preferensi b. kriteria, Kriteria, Penilaian, Hasil perhitungan, Grafik Perangkingan, Admin, and Logout. The main content area has a header 'Preferensi bobot kriteria' and a sub-header 'Tambah preferensi bobot kriteria'. Below this, there are two input fields: 'Keterangan nilai' with the value 'xxxxxxxx' and 'Nilai' with the value '999999'. At the bottom right, there are two buttons: 'Batal' and 'Simpan'.

Gambar 10. Desain Form Tambah Preferensi

7. Tampilan Kriteria

The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar menu with a logo for 'PT. Cobanuhus' and several menu items: Home, Data Karyawan, Preferensi B. kriteria, Kriteria, Penilaian, Hasil perhitungan, Grafik Perangkingan, Admin, and Logout. The main content area is titled 'Kriteria' and contains a table with the following structure:

Kode	Nama Kriteria	Bobot	Subkriteria	Aksi
XXXX	XXXXXXX	999999	+	Edit / Hapus
XXXX	XXXXXX	559999	+	Edit / Hapus

Gambar II. Desain Halaman Kriteria

8. Tampilan Form Tambah Kriteria

Logo
PT. Columbus

Home

Data Karyawan

Preferensi b. kriteria

Kriteria

Penilaian

Hasil perhitungan

Grafik Perbandingan

Admin

Logout

Kriteria

Tambah Kriteria

Kode
xxxx

Nama kriteria
xxxxxxxx

Nilai bobot
999999

Batal Simpan

Gambar 12. Desain Form Tambah Kriteria

9. Tampilan Subkriteria

Logo PT. Cebanusa	<div> <div>subkriteria</div> <div> <div>Data subkriteria</div> <div>+ Tambah Data</div> </div> </div>				
Home					
Data Karyawan					
Preferensi B. kriteria					
Kriteria					
Penilaian					
Hasil perhitungan					
Grafik Perbandingan					
Admin					
Logout					

No	Subkriteria	Keterangan	Nilai	Aksi
9999	XXXXXXX	999999	999999	Edit / Hapus
9999	XXXXXXX	999999	999999	Edit / Hapus

Gambar 13. Desain Halaman Subkriteria

10. Tampilan Form Tambah Subkriteria

Home	Sub Kriteria
Data Karyawan	Tambah Kriteria
Preferensi b. kriteria	Subkriteria
Kriteria	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Penilaian	Keterangan
Hasil perhitungan	<input type="text" value="xxxxxxxx"/>
Grafik Perangkingan	Nilai subkriteria
Admin	<input type="text" value="999999"/>
Logout	
	Batal Simpan

Gambar 14. Desain Halaman Form Tambah Subkriteria

11. Tampilan Penilaian

Logo
PT. Columbia

Penilaian
Data Penilaian
+ Tambah Data

Home
Data Karyawan
Preferensi b. kriteria
Kriteria
Penilaian
Hasil perhitungan
Grafik Perankingan
Admin
Logout

Kode	Nama Karyawan	Disiplin	Ketepatan	Kemampuan	Produktifitas	Absen
XXXXX	XXXXXXXX	YYYYYYY	YYYYYYY	YYYYYYY	YYYYYYY	XXXXX
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10

Gambar 15. Desain Halaman Penilaian

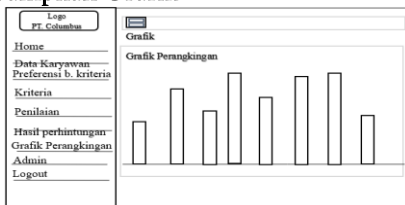
12. Tampilan Form Tambah Penilaian

Gambar 16. Desain Halaman Form Penilaian

13. Tampilan Hasil Penilaian

Gambar 17. Desain Halaman Hasil Penilaian

14. Tampilan Grafik



Gambar 18. Desain Halaman Grafik

15. Tampilan Admin

Gambar 19. Desain Halaman Admin

16. Tampilan Form Tambah Admin

Gambar 20. Desain Halaman Form Tambah Admin

2.1.6. Pembuatan Sistem

Pada tahap ini yang dikerjakan adalah melakukan pengkodean atau pemrograman untuk membangun sebuah sistem. Pada tahap pemrograman dalam membangun sistem pendukung keputusan peneliti menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database serta menggunakan *framework bootstrap* yang membantu dalam proses pembangunan sistem.

Sistem yang akan dibangun memiliki beberapa fitur seperti kelola data karyawan, kelola

preferensi bobot kriteria, kelola kriteria, kelola subkriteria, kelola input nilai karyawan, kelola hasil perhitungan menggunakan metode *weighted product*, kelola grafik perangkingan dan kelola admin. Sehingga hasil yang didapatkan *output* berupa perangkingan dengan prioritas nilai tertinggi.

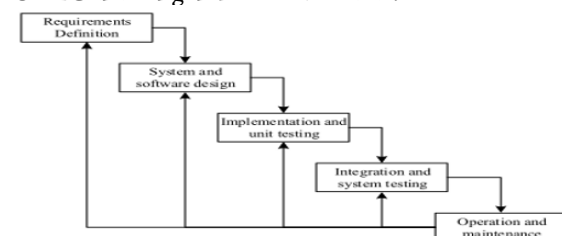
2.1.7. Pengujian Sistem

Black Box Testing merupakan pengujian untuk menunjukkan kesalahan pada system aplikasi seperti kesalahan pada fungsi system aplikasi, serta menu aplikasi yang hilang. Jadi Black Box testing merupakan metode uji fungsionalitas system aplikasi. Dalam melakukan pengujian menggunakan masukan data acak dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang pasti. Dikatakan pasti artinya bila salah, maka di tolak oleh system informasi atau data input tersebut tidak dapat disimpan dalam database, sedangkan bila data input benar maka dapat di terima/masuk di database informasi (Muhammad Arofiq et al., 2023).

Pengujian black box pada sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik pengujian functional testing. Pengujian ini dilakukan dengan menguji fungsi input-output sebuah program. Apakah keluaran program sesuai dengan apa yang diinputkan. Pada sistem yang akan dibuat pengujian *black box* dilakukan untuk mengecek fitur-fitur yang berhubungan dengan pengolahan data.

2.2. Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu menggunakan *system development life cycle* (SDLC). SDLC merupakan suatu siklus hidup sistem dimana terdiri dari beberapa tahap diantaranya analisa program, desain sistem, penulisan kode program, penerapan program dan Pemeliharaan. SDLC adalah langkah-langkah dalam pengembangan sistem informasi SDLC menyediakan framework yang lengkap untuk aktivitas rekayasa bentuk dan pembangunan sistem informasi yang formal, dengan demikian peneliti menggunakan metode SDLC ini dengan model waterfall.



Gambar 21. Tahapan Metode Waterfall

Sumber: jurnal (Dinanti et al., 2023)

Disebut tahapan metode waterfall karena dilakukan secara bertahap atau berurutan. Tahapan-tahap model secara berurutan adalah sebagai berikut:

1. Requirements and definition

Tahap ini melibatkan pengembangan sistem dengan komunikasi untuk memahami kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak serta batasannya. Informasi diperoleh melalui berbagai metode seperti wawancara, diskusi, atau survei langsung, kemudian dianalisis untuk memastikan relevansi dan kebutuhan pengguna terpenuhi

2. System and software design
Pada tahap ini, desain sistem yang sesuai dengan kebutuhan akan dibuat, termasuk rancangan database, arsitektur perangkat lunak, dan antarmuka pengguna. Penggunaan Unified Modeling Language (UML) akan dijelaskan lebih rinci dalam merancang program dan basis data. UML yang digunakan mencakup diagram use case, class, sequence, dan activity.
3. Implementation
Pada tahap ini, desain diwujudkan menjadi program komputer yang sesuai. Proses dimulai dengan pembuatan unit-program kecil yang nantinya akan terintegrasi. Setiap unit dikembangkan dan diuji secara terpisah dalam pengujian unit untuk memastikan fungsionalitasnya.
4. Integration and system testing
Pada tahap ini, aplikasi diintegrasikan ke lingkungan penelitian dan diuji. Pengujian terfokus pada unit testing untuk meminimalkan kesalahan dan memastikan keluaran sesuai yang diinginkan.
5. Maintenance
Tahap ini nantinya akan melakukan pemeliharaan secara berkala untuk menghindari terjadinya kesalahan atau error

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini akan mengimplementasikan Metode Weighted Product dalam sistem pendukung keputusan untuk pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidempuan, berdasarkan perancangan sistem sebelumnya. Tahap ini melibatkan perhitungan manual menggunakan Metode Weighted Product, diikuti dengan implementasi sistem pendukung keputusan yang telah dirancang sebelumnya. Sistem ini berupa aplikasi web yang dikembangkan menggunakan PHP dan Visual Studio Code. Tujuan implementasi ini adalah untuk memvalidasi keakuratan proses pengambilan keputusan menggunakan Metode Weighted Product dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan hasil dari aplikasi sistem yang dirancang, sehingga konsistensi antara keduanya dapat dipastikan

3.1.1. Metode Weighted Product (wp)

Weight Product (WP) adalah salah satu teknik sistem pengambilan keputusan yang termasuk dalam kategori Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM). FMADM ialah teknik pengambilan keputusan berdasarkan beberapa pilihan alternatif (Suhada dalam Sudipa et al., 2023). Metode Weighted Product adalah suatu teknik yang memanfaatkan operasi perkalian untuk mengintegrasikan rating atribut. Dalam metode ini, rating setiap atribut perlu dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan, yang sering dikenal sebagai proses normalisasi (Kusumadewi dalam Sihalohe et al., 2022).

3.1.1.1. Langkah-Langkah Perhitungan Metode Weighted Product (WP)

1. Menentukan Kriteria

Adapun Kriteria-kriteria dan bobot yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 dan pada tabel 2 merupakan preferensi dalam pemberian nilai

bobot pada setiap kriteria.

Tabel 1. Ketentuan Kriteria

Kode	Kriteria	Nilai Bobot
C ₁	Disiplin	3
C ₂	Sikap	3
C ₃	Keterampilan	4
C ₄	Produktivitas	5

Tabel 2. Preferensi Bobot Kriteria

Kriteria Penilaian	Nilai
Tidak Penting	1
Kurang Penting	2
Cukup Penting	3
Penting	4
Sangat Penting	5

2. Menentukan Subkriteria Pada Masing-Masing Kriteria

Setelah pemberian bobot selesai pada masing-masing kriteria selanjutnya dari masing-masing kriteria tersebut ditentukan sub kriteria dan skala penilaiannya. Sub Kriteria dan skala penilaian yang digunakan hasil dari pengumpulan data yang dilakukan dan ketentuan perusahaan PT. Columbus Padangsidempuan dalam penilaian kinerja karyawan. Adapun Subkriteria sebagai berikut:

a. Disiplin

Tabel 3. Kriteria Nilai Disiplin

subkriteria nilai disiplin	Keterangan	Nilai
>86	Sangat Disiplin	5
80-85	Disiplin	4
70-79	Cukup Disiplin	3
41-69	Tidak Disiplin	2
<=40	Sangat tidak disiplin	1

Sumber: Data Penelitian (PT. Columbus Padangsidempuan)

b. Sikap

Tabel 4. Subkriteria Sikap

subkriteria nilai Sikap	Keterangan	nilai
>86	Sangat Baik	5
80-85	Baik	4
70-79	Cukup Baik	3
41-69	Kurang Baik	2
<=40	Tidak baik	1

Sumber: Data Penelitian (PT. Columbus Padangsidempuan)

c. Keterampilan

Tabel 5. Subkriteria keterampilan

subkriteria nilai Keterampilan	Keterangan	nilai
>86	Sangat Baik	5
80-85	Baik	4
70-79	Cukup baik	3
41-69	Kurang baik	2
<=40	Tidak baik	1

Sumber: Data Penelitian (PT. Columbus Padangsidempuan)

d. Produktivitas

Tabel 6. Subkriteria Produktivitas

subkriteria nilai Produktivitas	Keterangan	nilai
>86	Sangat Tinggi	5
80-85	Tinggi	4

70-79	Cukup	3
41-69	Rendah	2
<40	Sangat Rendah	1

Sumber: Data Penelitian (PT. Columbus Padangsidimpuan)

3. Menentukan Rating Kecocokan Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria

data karyawan akan diberikan Rating Kecocokan alternatif pada setiap kriteria sesuai dengan nilai atau skor pada subkriteria penilaian dari masing-masing kriteria.

Tabel 7. Rating Kecocokan alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1	5	4	5	3
A2	5	4	3	3
A3	5	4	4	4
A4	4	4	5	4
A5	5	3	5	4
A6	5	4	4	3
A7	4	4	3	4
A8	4	4	5	5
A9	4	4	4	5
A10	4	4	4	4

4. Menghitung Perbaikan Bobot Dari Setiap Kriteria

Setelah mendapatkan nilai bobot atau bobot awal yang telah ditentukan oleh perusahaan pada masing-masing kriteria maka langkah selanjutnya melakukan perbaikan nilai bobot awal. Bobot awal $W = (3,3,4,5)$ akan diperbaiki sehingga total bobot $\sum W_j = 1$, dengan rumus sebagai berikut:

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j} : \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

W_j : Bobot kriteria

w_j : w indeks ke-j

$\sum W_j$: Penjumlahan bobot kriteria

Proses Perhitungan normalisasi bobot dengan rumus diatas:

$$W_1 = \frac{3}{3+3+4+5} = \frac{3}{15} = 0,2$$

$$W_2 = \frac{3}{3+3+4+5} = \frac{3}{15} = 0,2$$

$$W_3 = \frac{4}{3+3+4+5} = \frac{4}{15} = 0,2666666666666666$$

$$W_4 = \frac{5}{3+3+4+5} = \frac{5}{15} = 0,3333333333333333$$

Sehingga $\sum w = 1$.

5. Menghitung Nilai Vektor S

mencari nilai Vektor S dengan memangkatkan dan mengkalikan masing-masing kriteria tersebut dengan bobot yang sudah diperbaiki sebelumnya. Perhitungan nilai vektor (S) dengan rumus sebagai berikut :

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

S_i = nilai dari setiap alternatif

X_{ij} : menyatakan nilai/skor kriteria

W_j : bobot setiap kriteria

i: menyatakan alternatif

j: menyatakan kriteria

n: menyatakan banyaknya kriteria

Berikut proses perhitungan menggunakan rumus diatas :

$$S_1 = 5^{0,2} \times 4^{0,2} \times 5^{0,2666666666666666} \times 3^{0,3333333333333333} = 4,033094689$$

$$S_2 = 5^{0,2} \times 4^{0,2} \times 3^{0,2666666666666666} \times 3^{0,3333333333333333} = 3,519482029$$

$$S_3 = 5^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4,18255821$$

$$S_4 = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 5^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4,245244045$$

$$S_5 = 5^{0,2} \times 3^{0,2} \times 5^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4,190799822$$

$$S_6 = 5^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 3^{0,3333333333333333} = 3,800106327$$

$$S_7 = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 3^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 3,704614267$$

$$S_8 = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 5^{0,2666666666666666} \times 5^{0,3333333333333333} = 4,573050519$$

$$S_9 = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 5^{0,3333333333333333} = 4,30886938$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$S_{10} = 4^{0,2} \times 4^{0,2} \times 4^{0,2666666666666666} \times 4^{0,3333333333333333} = 4$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{4,245244045}{4,30886938 + 4} = \frac{4,245244045}{4,190799822} = 0,104671408 \\
 V_5 &= \frac{4,033094689 + 3,519482029 + 4,18255821 + 4,245244045 + 4,190799822 + 3,800106327 + 3,704614267 + 4,573050519 + 4,190799822}{4,30886938 + 4} = \frac{4,190799822}{40,55781929} = 0,103329022 \\
 V_6 &= \frac{4,033094689 + 3,519482029 + 4,18255821 + 4,245244045 + 4,190799822 + 3,800106327 + 3,704614267 + 4,573050519 + 4,033094689}{4,30886938 + 4} = \frac{4,033094689}{40,55781929} = 0,093696022 \\
 V_7 &= \frac{4,033094689 + 3,519482029 + 4,18255821 + 4,245244045 + 4,190799822 + 3,800106327 + 3,704614267 + 4,573050519 + 4,033094689}{4,30886938 + 4} = \frac{3,704614267}{40,55781929} = 0,091341555 \\
 V_8 &= \frac{4,033094689 + 3,519482029 + 4,18255821 + 4,245244045 + 4,190799822 + 3,800106327 + 3,704614267 + 4,573050519 + 4,033094689}{4,30886938 + 4} = \frac{4,573050519}{40,55781929} = 0,112753856 \\
 V_9 &= \frac{4,033094689 + 3,519482029 + 4,18255821 + 4,245244045 + 4,190799822 + 3,800106327 + 3,704614267 + 4,573050519 + 4,033094689}{4,30886938 + 4} = \frac{4,30886938}{40,55781929} = 0,106240164 \\
 V_{10} &= \frac{4,033094689 + 3,519482029 + 4,18255821 + 4,245244045 + 4,190799822 + 3,800106327 + 3,704614267 + 4,573050519 + 4,033094689}{4,30886938 + 4} = \frac{4}{40,55781929} = 0,098624632
 \end{aligned}$$

Tahapan selanjutnya adalah melakukan perankingan pada daftar karyawan yang sesuai dengan ketentuan kriteria. Sehingga Dari perhitungan yang telah dilakukan didapat bahwa A8 atau karyawan alternatif 8 memiliki nilai Vektor V tertinggi sehingga A8 sangat direkomendasikan menjadi karyawan terbaik, untuk lebih jelas dapat dilihat hasil perankingan pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Hasil Perankingan

Alternatif	Nilai Vektor V	Rank
V ₁	0,09944062	6

V ₂	0,086776905	10
V ₃	0,103125816	5
V ₄	0,104671408	3
V ₅	0,103329022	4
V ₆	0,093696022	8
V ₇	0,091341555	9
V ₈	0,112753856	1
V ₉	0,106240164	2
V ₁₀	0,098624632	7

3.1.2. Implementasi Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi dari hasil perancangan sistem pada sub bab sebelumnya, beberapa implementasi yang dilakukan sebagai berikut:

3.1.2.1. Implementasi Kebutuhan

1. Kebutuhan Perangkat keras

Perangkat keras dibutuhkan berdasarkan kebutuhan minimal yang harus dipenuhi. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan agar dapat mendukung dalam perancangan sistem pemilihan karyawan terbaik yaitu pada tabel 9.

Tabel 9. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama	Spesifikasi
1.	Laptop	AMD Athlon 3050U with Radeon Graphics 2,30 GHz
2.	RAM	8,00 GB
3.	SSD	680 GB SSD

2. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun dalam perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik berbasis web di PT. Colombus padangsidiempun diperlukan perangkat lunak yaitu:

1. Sistem Operasi Windows 7,8,10
2. XAMPP merupakan *software web server* apache
3. MySQL yang akan digunakan sebagai *server* dalam pembuatan aplikasi dan digunakan untuk mengelola *database* yang dibutuhkan aplikasi.
4. Google Chrome

3.1.2.2. Implementasi Database

Pada sistem pendukung keputusan menggunakan MySQL sebagai penyimpanan data. Database yang dibuat diberi nama dengan metode_wp terdapat 6 tabel antara lain tabel admin, tabel karyawan, tabel kriteria, tabel penilaian, tabel nilai Preferensi, dan tabel sub kriteria. Dari 6 tabel tersebut terdapat 5 tabel yang saling berelasi untuk digunakan dalam melakukan perhitungan dengan metode *weighted product*. Untuk lebih jelasnya terkait dengan masing-masing tabel, akan ditampilkan sebagai berikut:

Table	Action	Rows	Size	Charset	Collation	Index	Check
tabel_admin	Structure	4	10.0 KB	utf8mb4_general_ci	utf8mb4_general_ci		
tabel_karyawan	Structure	6	10.0 KB	utf8mb4_general_ci	utf8mb4_general_ci		
tabel_kriteria	Structure	4	10.0 KB	utf8mb4_general_ci	utf8mb4_general_ci		
tabel_penilaian	Structure	40	10.0 KB	utf8mb4_general_ci	utf8mb4_general_ci		
tabel_sub_kriteria	Structure	20	10.0 KB	utf8mb4_general_ci	utf8mb4_general_ci		
6 tables	Sum	81	10.0 KB	utf8mb4_general_ci	utf8mb4_general_ci		

Gambar 22. Implementasi Database

Berikut merupakan gambar relasi database ataupun hubungan antara tabel database yang terdapat pada sistem yaitu:

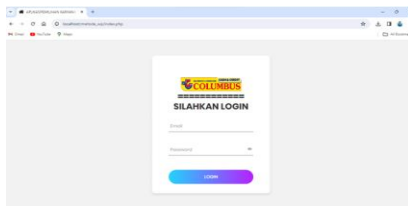


Gambar 23. Relasi Database

3.1.2.3. Implementasi Interface

Kualitas antarmuka yang baik sangat mendukung pemahaman pengguna terhadap proses yang sedang dilakukan oleh sistem, dan dapat meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan. Pada tahap ini akan dijelaskan hasil implementasi dari perancangan tampilan yang telah dibuat sebelumnya dan hasil perhitungan sistem. Berikut adalah implementasi antarmuka sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidimpuan. Berikut tampilan sistem yang telah dibuat:

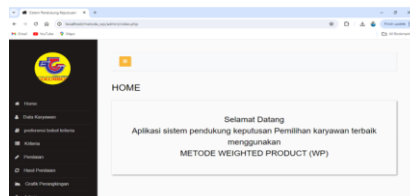
5. Halaman Login



Gambar 24. Tampilan Halaman Login

Pada halaman ini menampilkan halaman login yang mana admin memasukkan username dan password untuk melakukan login

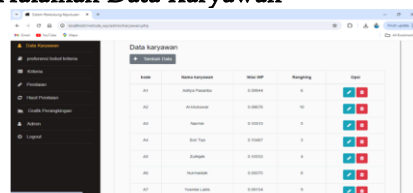
2. Halaman Home



Gambar 25. Tampilan Halaman Home

Halaman menu home merupakan tampilan menu awal yang akan muncul didalam sistem pada saat pengguna berhasil login kedalam sistem. Pada halaman ini akan menampilkan menu-menu yang berfungsi sesuai kebutuhan pengguna dalam melakukan proses pengolahan data menggunakan metode *weighted product* (wp) yang berupa menu data karyawan, menu Preferensi bobot kriteria, menu kriteria, menu penilaian, menu hasil penilaian, menu grafik perbandingan, menu admin dan logout.

3. Halaman Data Karyawan

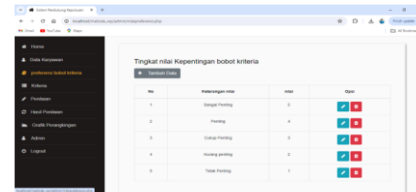


Gambar 26. Tampilan Halaman Data Karyawan

Halaman menu data karyawan merupakan bagian dari sistem yang digunakan untuk mengelola data karyawan serta dapat melihat

nilai hasil perbandingan apabila perhitungan telah selesai dilakukan. Adapun fungsi dari tombol tambah data karyawan yaitu untuk menambahkan data karyawan yang baru jika diperlukan. Kemudian ada tombol edit dan hapus, Fungsi dari tombol edit yaitu untuk mengedit data karyawan sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan, fungsi tombol hapus pada halaman ini yaitu sebagai alat untuk menghapus data karyawan yang tidak diperlukan.

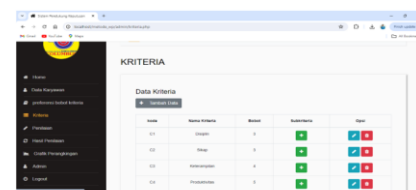
4. Halaman Preferensi Bobot Kriteria



Gambar 27. Tampilan Halaman Preferensi Bobot Kriteria

Halaman menu preferensi bobot kriteria merupakan bagian dari sistem yang digunakan untuk mengelola preferensi bobot kriteria. Adapun fungsi dari tombol tambah data tingkat kepentingan bobot yaitu untuk menambahkan data karyawan yang baru jika diperlukan. Kemudian ada tombol edit dan hapus, Fungsi dari tombol edit yaitu untuk mengedit preferensi bobot kriteria sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan, fungsi tombol hapus pada halaman ini yaitu sebagai tombol untuk preferensi bobot kriteria yang tidak diperlukan.

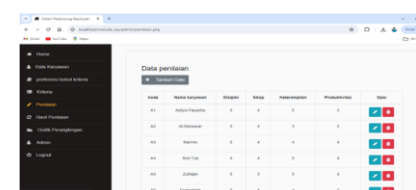
5. Halaman Kriteria



Gambar 28. Tampilan Halaman Kriteria

Halaman menu kriteria merupakan bagian dari sistem yang digunakan untuk mengelola kriteria tertentu dengan standar yang telah ditentukan. Adapun fungsi dari tombol tambah data kriteria yaitu untuk menambahkan data kriteria baru jika diperlukan. Fungsi dari tombol sub kriteria yaitu untuk menambahkan sub kriteria tambahan yang lebih spesifik dalam pengaturan kriteria utama. Fungsi dari tombol edit yaitu untuk mengedit data kriteria sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan, fungsi tombol hapus pada halaman ini yaitu sebagai tombol untuk menghapus data kriteria yang tidak diperlukan.

6. Halaman Penilaian

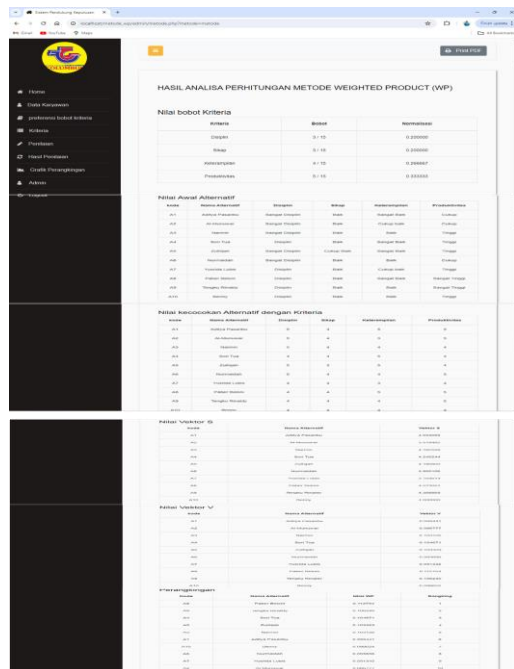


Gambar 29. Tampilan Halaman Penilaian

Halaman Penilaian karyawan merupakan halaman untuk mengelola nilai karyawan dengan

memberikan nilai kecocokan karyawan pada setiap nilai bobot kriteria. Adapun fungsi dari tombol tambah data nilai karyawan yaitu untuk menambahkan nilai karyawan baru jika diperlukan. Fungsi dari tombol edit yaitu untuk mengedit nilai karyawan sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan, fungsi tombol hapus pada halaman ini yaitu sebagai tombol untuk menghapus nilai karyawan yang tidak diperlukan.

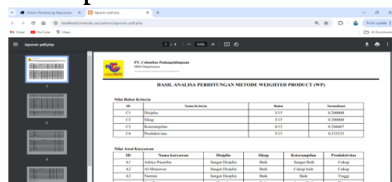
7. Halaman Hasil Penilaian



Gambar 30. Tampilan Halaman Hasil Penilaian

Pada halaman ini akan melakukan analisis hasil penilaian dengan perhitungan yang menggunakan metode wp dan pada halaman ini berfungsi untuk menampilkan hasil analisa yaitu: nilai bobot kriteria, nilai awal karyawan, nilai kecocokan karyawan dengan kriteria, nilai vektor S, nilai vektor dan perbandingan nilai karyawan berdasarkan metode wp yang diambil dari hasil akhir vektor V.

8. Cetak Laporan



Gambar 31. Tampilan Halaman Cetak laporan

Pada halaman ini akan mencetak laporan hasil penilaian. Setelah melakukan analisa hasil perhitungan maka selanjutnya akan mencetak laporan hasil penilaian dengan perhitungan metode wp.

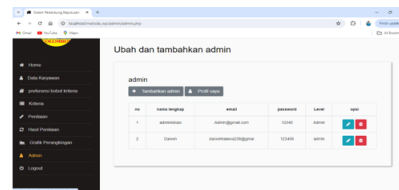
9. Halaman Grafik



Gambar 32. Grafik Perangkingan

Pada halaman grafik perangkingan ini berfungsi untuk menampilkan hasil penilaian karyawan terbaik berdasarkan grafik perangkingan nilai dengan metode WP.

10. Halaman Admin



Gambar 33. Tampilan Halaman Admin

3.1.3. Implementasi Hasil Perhitungan Manual dan sistem

Pada tahap ini akan ditampilkan hasil perhitungan manual metode wp menggunakan *microsoft excel* dan hasil perhitungan yang didapat sistem dengan metode yang sama dengan jumlah data yang sama yaitu menggunakan 10 sampel karyawan. Berikut hasil masing-masing perhitungan yang didapat.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Sistem

Rangking	Kode	Nama karyawan	Nilai akhir (WP) sistem	Nilai akhir (WP) excel	Keterangan
1	A8	Paber Beloni	0.112753856	0.112753856	sama
2	A9	Tengku Rinaldy	0.106240164	0.106240164	sama
3	A4	Sori Tua	0.104671408	0.104671408	Sama
4	A5	Zulhijah	0.103329022	0.103329022	sama
5	A3	Narmin	0.103125816	0.103125816	sama
6	A1	Aditya Pasaribu	0.09944062	0.09944062	sama
7	A10	Benny	0.098624632	0.098624632	Sama
8	A6	Nurmaidah	0.093696022	0.093696022	sama
9	A7	Yusrida Lubis	0.091341555	0.091341555	sama
10	A2	Al-Munwar	0.086776905	0.086776905	sama

Pada tabel 10 merupakan data karyawan beserta hasil perhitungan wp menggunakan aplikasi *Microsoft excel* dan perhitungan sistem yang dihitung menggunakan rumus metode *weighted product*. Dari hasil nilai akhir yang ditampilkan baik dengan *excel* maupun sistem dengan jumlah data yang sama menghasilkan nilai akhir sama atau tingkat akurasi sebesar 100%. Sedangkan pada tabel 4.15 merupakan perbandingan urutan pada SPK menggunakan metode WP dengan data yang ada pada *Microsoft excel*.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Excel

Kode	Nama karyawan	Nilai akhir	Rank excel
A1	Aditya Pasaribu	0,09944062	6

A2	Al-Munuwar	0,086776905	10
A3	Narmin	0,103125816	5
A4	Sori Tua	0,104671408	3
A5	Zulhijah	0,103329022	4
A6	Nurmaidah	0,093696022	8
A7	Yusrida Lubis	0,091341555	9
A8	Paber Beloni	0,112753856	1
A9	Tengku Rinaldy	0,106240164	2
A10	Benny	0,098624632	7

Pada tabel diatas merupakan hasil dari perangkian yang dilakukan oleh sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode WP yang menggunakan 5 kriteria sebagai acuan dalam proses perhitungan. Pada kolom rank sistem merupakan hasil pengurutan atau prioritas dalam mendapatkan karyawan terbaik yang bisa digunakan sebagai acuan dalam mengambil keputusan, kemudian dilakukan survei lapangan terkait data-data yang ada sebelum mengambil keputusan secara *final*. Sedangkan kolom urutan *excel* merupakan nomor urut karyawan pada file *Microsoft excel* yang diurutkan berdasarkan kode karyawan dan rank perhitungan *excel*.

3.1.4. Pengujian Sistem

Untuk hasil pengujian sistem dilakukan dengan dua cara yaitu:

3.1.4.1 Pengujian Black Box

Pada pengujian ini dilakukan pengujian fitur-fitur yang terdapat pada sistem yang dilakukan oleh *developer* sendiri dan HRD perusahaan. Pengujian sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode *weighted product* di PT. Columbus Padangsidimpuan menggunakan *Black box* testing dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. Pengujian Black Box

No	Kasus uji	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Halaman Login	Input email dan password kemudian klik tombol login	Akan tampil halaman menu home	Sesuai
2	Halaman menu data karyawan	Klik menu data karyawan	Muncul data karyawan yang berisi kode, nama, dan atribut aksi berupa tambah data, edit dan hapus.	Sesuai
3	Halaman menu tambah data karyawan	Klik tombol tambah data karyawan	Menampilkan form untuk input data karyawan baru yang berupa kode, nama dan atribut aksi yang berupa batal dan simpan.	Sesuai
4	Halaman Preferensi bobot kriteria	Klik menu preferensi bobot kriteria	Muncul data kriteria yang berisi kode, kriteria, dan atribut aksi berupa tambah data, edit dan hapus.	Sesuai
5	Halaman Preferensi bobot kriteria	Klik tombol tambah data Preferensi bobot kriteria	Menampilkan form untuk input Preferensi bobot kriteria baru yang berupa keterangan nilai dan jumlah nilai dan atribut aksi yang berupa batal dan simpan.	Sesuai
6	Halaman menu kriteria	Klik menu kriteria	Muncul data kriteria yang berisi kode, nama kriteria, bobot dan atribut aksi berupa tambah data, edit dan hapus.	Sesuai
7	Halaman menu tambah kriteria	Klik tombol tambah data kriteria	Menampilkan form untuk input data kriteria baru yang berupa kode, nama kriteria dan atribut aksi yang berupa batal dan simpan.	Sesuai
8	Halaman menu Subkriteria	Klik tombol subkriteria pada bagian kriteria yang mau diinput subkriteria yang	Muncul data Subkriteria yang berisi subkriteria, keterangan, nilai dan atribut aksi berupa tambah data, edit dan hapus.	Sesuai
9	Halaman menu tambah Subkriteria	Klik tombol tambah data Subkriteria	Menampilkan form untuk input data Subkriteria baru yang berupa subkriteria, keterangan, nilai dan atribut aksi yang berupa batal dan simpan.	Sesuai
10	Halaman menu Penilaian	Klik menu Penilaian	Muncul data Penilaian berisi kode, nama karyawan, nilai dan atribut aksi berupa tambah data, edit dan hapus.	Sesuai
11	Halaman menu tambah Penilaian	Klik tombol tambah data Penilaian	Menampilkan form untuk input data penilaian baru yang berupa nama karyawan, nilai pada nilai pada setiap kriteria dan atribut aksi yang berupa batal dan simpan.	Sesuai
12	Halaman menu hasil penilaian	Klik menu hasil penilaian	Akan tampil informasi hasil penilaian metode wp.	Sesuai
13	Halaman cetak hasil penilaian	Klik tombol cetak laporan yang ada pada halaman hasil penilaian	Akan muncul tampilan laporan pdf	Sesuai
14	Halaman menu grafik perangkian	Klik menu grafik perangkian	Akan tampil informasi hasil grafik perangkian	Sesuai
13	Halaman menu admin	Klik menu admin	Muncul data admin yang berisi nama lengkap, email, password, level dan atribut aksi berupa tambah data, edit dan hapus.	Sesuai
14	Halaman menu tambah admin	Klik tombol tambah data admin	Menampilkan form untuk input data admin baru yang berupa nama lengkap, email, password, level dan atribut aksi yang berupa batal dan simpan.	Sesuai
15	Logout	Klik tombol logout	Keluar dari halaman	Sesuai

3.1.4.2. Penujian Program

Pengujian pada tahap ini dilakukan untuk melihat respon pengguna dari sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik yang telah

dibuat dan juga untuk melihat validasi sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik yang telah dibuat. Pengujian ini membutuhkan seorang responden dari pengguna sistem ini nantinya yakni pihak HRD Perusahaan PT. Columbus Padangsidimpuan dan juga seorang validator ahli sistem dari Institut Pendidikan Tapanuli Selatan, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah fitur-fitur yang terdapat pada sistem ini sudah layak digunakan dan sesuai kebutuhan pengguna.

1. Hasil Angket Validasi Ahli Sistem

Angket ini diberikan kepada seseorang validator ahli sistem dari Institut Pendidikan Tapanuli selatan. Maka dari angket tersebut didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 13. Hasil angket Validasi Ahli Sistem

No	Aspek penilaian	Skor Penilaian
1.	Kesesuaian tampilan sajian sistem sesuai dengan teman	5
2.	Produk mudah digunakan	5
3.	Tampilan (antarmuka) sistem sudah baik	5
4.	Kesesuaian tata letak urutan menu dan mudah dipahami	5
5.	Fungsi pada produk tidak mengalami eror	4
6.	Tingkat kelancaran menjalankan aplikasi	5
7.	Tombol – tombol pada Program dapat digunakan sesuai dengan fungsinya	5
8.	Alur dari proses perhitungan dan perangkian pada sistem mudah dipahami	4
9.	Memberikan hasil Perangkian sesuai dengan kebutuhan	5
10.	Hasil Sistem pendukung keputusan sudah Sesuai Yang dibutuhkan	5
Jumlah Skor		48
Presentase Skor		96%

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{48}{50} \times 100\%$$

$$P = 96\%$$

Berdasarkan hasil pengujian diatas didapatlah hasil penilaian sebesar 96% yang dimana hasil tersebut masuk kedalam kriteria "sangat baik", sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode *weighted product* yang berbasis web ini valid dan layak untuk digunakan

2. Hasil Angket Tingkat Kepuasan Pengguna SPK

Angket tingkat kepuasan pengguna sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik diberikan kepada 1 orang responden yaitu HRD Departemen PT. Columbus Padangsidimpuan, dengan angket tersebut didapatkan hasil berikut:

Tabel 14. Hasil Angket Tingkat Kepuasan Pengguna

No	Aspek penilaian	Skor Penilaian
----	-----------------	----------------

1.	Kemudahan dalam pengaksean aplikasi	5
2.	Tampilan aplikasi sangat menarik	5
3.	Kesesuaian tata letak urutan menu	5
4.	Kinerja Proses input data sesuai dengan kebutuhan	5
5.	Kemudahan dalam menyimpan data pada sistem	5
6.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan mudah dibaca	5
7.	Tingkat kelancaran menjalankan aplikasi	5
8.	Alur dari proses perhitungan dan perangkian pada sistem mudah dipahami	5
9.	Hasil Sistem pendukung keputusan sudah Sesuai Yang dibutuhkan	5
10.	Bermanfaat dalam pengelolaan pemilihan karyawan terbaik	5
Jumlah Skor		50
Presentase Skor		100%

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{50}{50} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian diatas didapatkan hasil penilaian sebesar 100% yang dimana hasil tersebut masuk kedalam kriteria "sangat puas", sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode *weighted product* layak untuk digunakan.

3.2. Pembahasan

Perhitungan bobot kriteria dalam pemilihan karyawan terbaik menggunakan metode WP menjadi keunggulan sistem pendukung keputusan, memudahkan pengelola dalam menentukan karyawan terbaik. Memilih karyawan terbaik merupakan kegiatan kompleks bagi setiap perusahaan, mengingat banyaknya karyawan berkualitas. Penelitian ini merancang sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan terbaik dengan metode *weighted product* di PT. Columbus Padangsidempuan, melalui tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, kode program, pengujian, dan integrasi.

Analisis kebutuhan melibatkan studi sistem berjalan dan usulan sistem pendukung keputusan berbasis web. Tahap desain sistem mengubah konsep menjadi sistem nyata dengan fokus pada desain database dan antarmuka. Tahap implementasi mengubah desain menjadi kode program, diikuti pengujian unit. Integrasi sistem dilakukan dengan pengujian menyeluruh, melibatkan responden dari HRD PT. Columbus Padangsidempuan dan validator sistem dari Institut Pendidikan Tapanuli Selatan. Hasil pengujian menunjukkan kepuasan yang tinggi.

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan metode wp membantu perusahaan menentukan karyawan terbaik. Proses perhitungan melibatkan tahap manual dan sistem berbasis web. Hasilnya menunjukkan konsistensi, di mana Paber Beloni menjadi rekomendasi karyawan terbaik dengan

nilai tertinggi 0,112753856. Dari perhitungan manual dan sistem berbasis web, Paber Beloni tetap terpilih sebagai karyawan terbaik dengan nilai yang sama.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perancangan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan karyawan terbaik di PT. Columbus Padangsidempuan menggunakan metode *weighted product*. Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditetapkan, perancangan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan pendekatan model *waterfall*, yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu *Requirement Definition, System and Software Design, Implementation and Unit Testing* dan *Integration and System Testing*. Dilakukan pemeriksaan menyeluruh dan pengujian sistem untuk mengidentifikasi potensi kegagalan atau kesalahan. Pengujian juga melibatkan responden dari HRD PT. Columbus Padangsidempuan dan seorang validator sistem dari Institut Pendidikan Tapanuli Selatan untuk mengevaluasi kepuasan pengguna terhadap sistem. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini dinilai layak digunakan dengan tingkat validasi sistem dan kepuasan yang tinggi, mencapai 96% dan 100% dari kedua responden, secara berturut-turut dikategorikan sebagai "Sangat Baik" dan "Sangat Puas".

5. REFERENSI

- Aisyah, Nasution H.N. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan Sigil Software Pada Mata Pelajaran Sejarah. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(1), 7-11
- Fahroji A, Nasution H.N., "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Aplikasi Sparkol Videoscribe Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Tik", VN, vol. 3, no. 1, hlm. 1-6, Feb 2023.
- Fauzi, R., & Nasution, H. N. (2021). Penggunaan MEDIA Adobe Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa SMKN 1 Tantom Angkola. *Jurnal Education and Development*, 9(3), 426-430.
- Fauzi, R., Zainy, A., Nasution, H. N., Nasution, F. H., & Simanjuntak, F. A. (2023). Perancangan Aplikasi Pariwisata Berbasis Android Di Kota Padang Sidempuan. *Jurnal Education and Development*, 11(1), 437-442.
- harahap Nasution H.N. (2024). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Baca Tulis Al-Qur'an Pada Siswa Kelas X Sman 1 Angkola Selatan. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 4(1), 51-56
- Harianja, Nasution H.N. (2023). Perancangan Media Pembelajaran Menggunakan Assembler Edu Pada Mata Pelajaran Dasar Program Keahlian. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(3), 83-89.
- Hasibuan, Nasution H.N. dkk (2023). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Csh Terhadap

- Minat Belajar Siswa Pada Materi Perangkat Lunak Pengolah Gambar (Bitmap) Kelas X Multimedia Di Smk Negeri 4 Padangsidimpuan. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(2), 37-41
- Hidayat, T., Nasution, H. N., Nasution, S. W. R., & Fauzi, R. (2019). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lupus Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Education and Development*, 7(3), 114-114.
- Lubis K, Nasution H.N. (2023). Analisis Minat Belajar Terhadap Pelajaran Jaringan Dasar Di Smk Negeri 1 Panyabungan. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(3), 7-10
- Lubis, Siregar A, & Nasution H.N. (2023). Implementasi Manajemen Pemasaran Dalam Meningkatkan Kepuasan Pelanggan Di Pasar Saroha Kota . *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(2), 54-61.
- Muhammad Ricky Rahman, Hanifah Nur Nasution, Ahmad Zainy, & Ermawita. (2023). Perancangan Modul Ajar Aplikasi Coreldraw Pada Mata Pelajaran Desain Grafis Di Smk Negeri 2 Panyabungan. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(2), 48-53.
- Muji, Nasution H.N. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Flipbook Berbantu Aplikasi Anyflip Pada Mata Pelajaran Ipa Biologi. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(3), 29-34
- Nasution, H. N. (2022). Perancangan Bahan Ajar Berbasis Media Pembelajaran Autoplay Media Studio 8.5 Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Kelas Ix Smp Negeri 5 Muara Batang Gadis. *Jurnal Education and Development*, 10(1), 438-444.
- Nasution, H. N., & Nasution, S. W. R. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis android matakuliah aplikasi komputer guna meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Education and Development*, 5(1), 8-8.
- Nasution, H. N., Fauzi, R., & Hidayat, T. (2022). Sistem Pengenalan Biji Kopi Arabika, Robusta, Liberika, Dan Eksalsa Menggunakan Metode S Yuleq. *Jurnal Education And Development*, 10(1), 415-418.
- Nasution, H. N., Rambe, E., & Hidayat, T. (2017). Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Elektronik Berbasis Web. *Jurnal Education and Development*, 6(3), 69-69.
- Nasution, H. N, Nasution, S. W. R, Hidayat, T, (2022) "Mendesain Secara Praktis dengan Corel Draw" PT. Nasya Expanding Management , 1-142
- Nasution, H. N, Nasution, S. W. R, Hidayat, T, (2023) "Bahan Ajar Aplikasi Belajar Media Interaktif dengan iSpiring Suite 8" PT. Nasya Expanding Management , 1-66
- Nasution, H. N, Nasution, S. W. R, Hidayat, T, (2024) "Panduan Lengkap Microsoft Office 2016 Ms. Word, Ms. Power Point , dan Ms. Excel Untuk Pemula hingga Mahir, 1-146
- Nasution. H. N, Nasution. S. W. R, Hidayat. T, (2024) "Perkembangan Peserta Didik dalam Menghadapi Revolusi Perkembangan teknologi Informasi" Pena muda, 1-196
- Novia, Nasution H.N. (2023). Perancangan Modul Panduan Penggunaan Aplikasi Construct 2 Sebagai Alat Bantu Media Pembelajaran Di Smk Negeri 1 Batang Angkola. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(3), 121-125
- Pasaribu, Nasution H.N. (2023). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Aplikasi Canva Terhadap Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Instalasi Jaringan Komputer Di Kelas X Rpl Smk Negeri 1 Angkola Timur. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(1), 61-65.
- Pranata, Nasution H.N. (2023). Rancang Bangun Buku Ajar Tik Berbasis Android Di Sma Negeri 1 Batangtoru. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(1), 12-15.
- Rambe, I. N., Nasution H.N, Nasution. S. W. R. (2024). Perancangan Modul Praktikum Berbasis Web Pada Materi Algoritma Dan Pemrograman Di Sma Negeri 1 Batangtoru. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 4(1), 17-20.
- Salsabilah, Nasution H.N, Nasution. S. W. R Hidayat T, (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Smart Apps Creator Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Pada Materi Perangkat Eksternal/Peripheral Komputer. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(2), 42-47
- Sarkiah, Nasution H.N Nasution. S. W. R. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction (Pbi) Berbasis Inspiring Suite Terhadap Minat . *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 4(1), 9-16
- Sartika, Nasution H.N. (2024). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Kelas Xi Tkj Di Smk Negeri 1 Batang Angkola. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 4(1), 38-44
- Simorangkir, Nasution H.N dkk(2023). Perancangan Modul Praktikum Berbasis Android Pada Materi Perakitan Komputer Di Smk Negeri 1 Lumut. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(1), 70-72.
- Siregar Nasution H.N, Hidayat T. (2023). Analisis Kesiapan Belajar Siswa Dalam Mengikuti Proses Pembelajaran Pemrograman Dasar. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 3(2), 1-5.
- Yeni, Nasution H.N. (2024). Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Cs6 Pada Materi Sistem Operasi Jaringan Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Vinertek (Vokasional Informatika Edukasi Riset Dan Teknologi)*, 4(1), 45-50.