

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Langkah awal dari tahap analisis adalah memahami kinerja dari sistem yang ada saat ini. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari secara terperinci bagaimana sistem yang ada beroperasi, dan selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap masalah yang ditemukan. Tujuan analisis sistem sendiri adalah mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dikembangkan dan memahami permasalahan-permasalahan yang ada.

Permasalahan yang dihadapi PT. Orella Shipyard adalah tidak adanya suatu sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk menyeleksi perpanjangan tenaga kerja kontrak yang akan diperpanjang masa kontraknya. Selama ini proses yang digunakan untuk menyeleksi perpanjangan tenaga kerja kontrak hanya menggunakan proses hitung rata-rata pada kriteria, sehingga hasil yang diperoleh masih kurang efektif dan akurat, serta banyaknya dokumen-dokumen pendukung yang masih belum terintegrasi sehingga masih perlu melakukan perubahan bila terjadi sesuatu sehingga waktu yang dibutuhkan lebih lama.

Pada proses penilaian tenaga kerja, penilaian dilakukan langsung oleh *foreman*, setelah penilaian selesai kemudian hasil penilaian diserahkan kepada manajer produksi untuk dilakukan proses penyeleksian, sebelum data tenaga kerja yang mendapat perpanjangan masa kontrak dipublikasikan, data tenaga kerja tersebut diserahkan terlebih dahulu kepada manajer pusat untuk mendapat persetujuan. Setelah mendapat persetujuan dari manajer pusat maka data siap untuk dipublikasikan.

3.2 Hasil Analisa

Dari hasil analisa penelitian didapatkan data-data untuk proses pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan perpanjangan tenaga kerja kontrak di PT. Orella shipyard dengan menggunakan metode Topsis sebagai metode untuk

membantu dalam proses pendukung keputusan. Dalam pengambilan keputusan tersebut beberapa kriteria yang dipertimbangkan antara lain: kedisiplinan, kepribadian, kerjasama, loyalitas, tanggung jawab, skill, dan absensi.

Hasil dari analisis yang terkumpul dari proses penelitian tersebut akan dihasilkan beberapa keputusan, antara lain perlunya suatu sistem pendukung keputusan yang dapat mendukung proses bisnis pada perusahaan. Dengan mengaplikasikan sistem pendukung keputusan maka akan mempermudah perusahaan untuk menentukan tenaga kerja yang akan diperpanjang kontrak kerjanya dan mempermudah untuk merekap semua data yang terkait dengan tenaga kerja kontrak. Serta pihak manajer akan lebih mudah mendapatkan laporan yang dibutuhkan dengan tingkat keakuratan data yang lebih dibandingkan dengan cara manual.

Secara umum sistem yang akan dibuat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengambil keputusan, dalam hal ini adalah manajer produksi yang memberikan bobot nilai dan tingkat kepentingan pada masing-masing kriteria yang telah ditentukan.
- b. Manajer produksi memasukkan data tenaga kerja ke dalam sistem.
- c. Sistem akan memberikan output berupa informasi mengenai tenaga kerja yang layak dan berhak untuk mendapatkan masa kontrak kerja berdasarkan kriteria-kriteria yang dimasukkan oleh manajer produksi. Dalam hal ini manajer produksi yang memegang kendali dalam pengoperasian sistem.

Dengan adanya sistem ini diharapkan mampu memberikan informasi yang akurat dan efektif serta dapat mendukung dalam penentuan keputusan-keputusan dengan cara pemrosesan data menggunakan komputer. Informasi hasil perangkaan tenaga kerja kontrak diperoleh melalui proses penilaian tenaga kerja kontrak yang didukung dengan data tenaga kerja tersebut. Serangkaian proses tersebut dilakukan dengan cara komputerasi. Sehingga keefisien waktu serta

keakuratan perhitungan dan informasi untuk perangkaan tenaga kerja kontrak menjadi terpenuhi.

Berikut beberapa kebutuhan fungsional dari sistem pendukung keputusan perpanjangan kontrak tenaga kerja.

1. Sistem mampu melakukan perhitungan data tenaga kerja kontrak dengan menggunakan metode tophis, dan mampu meranking data tenaga kerja.
2. Sistem mampu menampilkan laporan hasil dari proses perhitungan.

3.2.1 Kebutuhan Data Masukan

Dalam membangun sistem fuzzy MADM, data yang dibutuhkan yaitu data tenaga kerja dan kriteria-kriteria yang akan dijadikan sebagai faktor untuk menentukan tenaga kerja kontrak yang diperpanjang masa kontraknya. Kriteria tersebut antara lain:

1. Kedisiplinan
2. Kepribadian
3. Kerjasama
4. Loyalitas
5. Tanggung jawab
6. Skill
7. Absensi

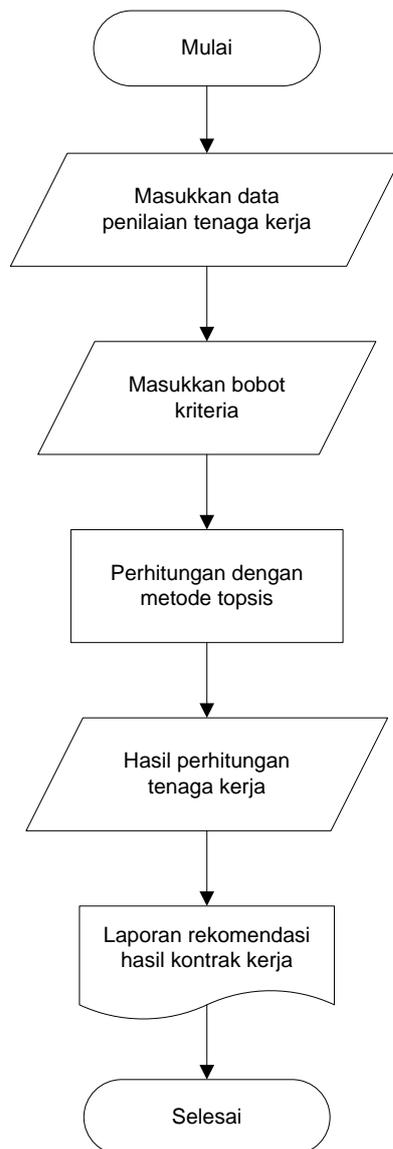
Nilai dari masing-masing kriteria tersebut akan dikonversikan dahulu kedalam data crisp, setelah itu data diinputkan ke dalam sistem.

3.2.2 Kebutuhan Data Keluaran

Keluaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan alternatif nilai yang lain. Dengan menampilkan urutan mulai dari alternatif tertinggi ke alternatif terendah yang akan menghasilkan rekomendasi untuk perpanjangan kontrak tenaga kerja. Alternatif yang dimaksud dalam hal ini adalah data tenaga kerja kontrak.

3.2.3 Flowchart Sistem Pendukung Keputusan

Flowchart sistem adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma dalam suatu program yang menyatakan alur dalam menyelesaikan masalah.



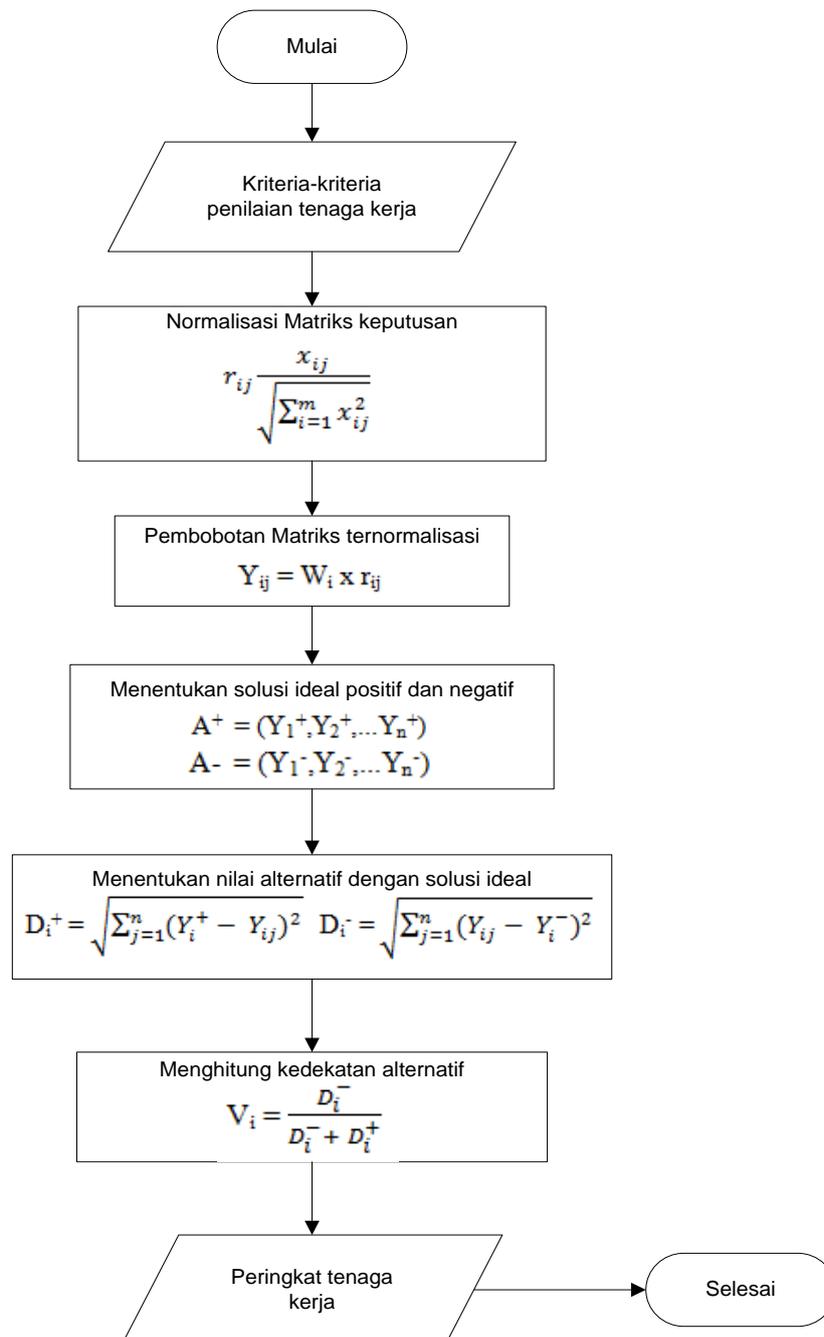
Gambar 3.1 Flowchart sistem pendukung keputusan.

Keterangan Gambar 3.1 Flowchart sistem pendukung keputusan sebagai berikut:

- Pengguna memulai dengan memasukkan data penilaian tenaga kerja kontrak dan data absensi tenaga kerja.
- Pengguna memasukkan bobot dari setiap kriteria penilaian.
- Dari input penilaian tenaga kerja kemudian sistem melakukan perhitungan dengan menggunakan metode Topsis.
- Kemudian sistem akan menghasilkan perhitungan.
- Kemudian dari hasil perhitungan sistem akan menampilkan rekomendasi hasil yang sudah didapat dari sistem pendukung keputusan.

3.2.4 Flowchart Perhitungan Topsis

Flowchart metode topsis adalah langkah-langkah dalam bentuk diagram alir dari tahapan yang berjalan dengan metode topsis yang ada dalam sistem pendukung keputusan perpanjangan kontrak tenaga kerja. Seperti pada gambar 3.2 berdasarkan algoritma Topsis pada Sub Bab 2.5



Gambar 3.2 Flowchart metode Topsis.

Keterangan Flowchart metode Topsis yang akan ditampilkan pada Gambar 3.2 sebagai berikut:

- Pertama dalam melakukan perankingan dengan menggunakan metode topsis adalah dengan memasukkan data nilai pada kriteria-kriteria tenaga kerja.
- Setelah dimasukkan kemudian dibentuk sebuah matriks keputusan (X_{ij}). Dimana dimana (i) sebagai alternatif ke-i dan (j) sebagai kriteria ke-j.
- Kemudian dibuat matriks keputusan ternormalisasi (R), dengan membagikan setiap matriks keputusan dengan akar dari jumlah kuadrat setiap kriteria yang sama pada semua alternatif (x_{ij}^2).
- Dari matriks keputusan ternormalisasi kemudian dicari matriks keputusan ternormalisasi yang terbobot dengan mengalikan matriks keputusan ternormalisasi (R_{ij}) dengan bobot kriteria (W).
- Selanjutnya mencari solusi ideal positif (A^+) dengan mencari nilai terbesar dari setiap kriteria yang sama dari matriks ternormalisasi terbobot dan solusi ideal negatif (A^-) dengan mencari nilai terkecil dari setiap kriteria yang sama dari matriks ternormalisasi terbobot. Dimana jika tipe kriteria adalah *cost* maka pada solusi ideal positif yang dicari adalah nilai terkecil, dan jika tipe kriteria adalah *benefit* maka pada solusi ideal negatif yang dicari adalah nilai terbesar.
- Kemudian menentukan nilai alternatif dari solusi ideal positif (D_i^+) dan dari solusi ideal negatif (D_i^-).
- Menentukan nilai kedekatan dari setiap alternatif (V_i), dimana (i) sebagai alternatif ke-i. sehingga akan diperoleh ranking dari setiap alternatif.
- Terakhir Alternatif dapat diranking berdasarkan urutan nilai dari V_i . sehingga dapat diperoleh urutan dari masing-masing alternatif data yang diproses.

3.3 Representasi Data

3.3.1 Penentuan Bobot Kriteria

Tingkat kepentingan kriteria atau Bobot (W) dinilai dengan angka 0 – 1 dimana angka-angka ini hanya simbol peringkat yang tidak mengekspresikan jumlah, yaitu sebagai berikut:

0 = sangat rendah

1 = rendah

0.5 = cukup

0.75 = tinggi

1 = sangat tinggi

Pengambilan keputusan untuk perpanjangan kontrak ini memberikan bobot sebagai berikut, seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pemobobotan kriteria (W)

Nomor	Kriteria Penilaian	Bobot
1.	Kedisiplinan	Sangat tinggi
2.	Kepribadian	Tinggi
3.	Kerjasama	Sangat tinggi
4.	Loyalitas	Tinggi
5.	Tanggungjawab	Sangat tinggi
6.	Skill	Sangat tinggi
7.	Absensi	Tinggi

Bobot setiap atribut diberikan sebagai:

$W = [C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7]$

$W = [\text{sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, sangat rendah}]$

Sehingga apabila data bobot dari perusahaan dikonversi menjadi maka dapat diperoleh nilai bobot pada setiap kriteria sebagai berikut:

$W = [1 \ 0,75 \ 1 \ 0,75 \ 1 \ 1 \ 0,75]$.

3.3.2 Perangkingan dengan metode Topsis

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan perpanjangan kontrak tenaga kerja dengan menggunakan metode Topsis.

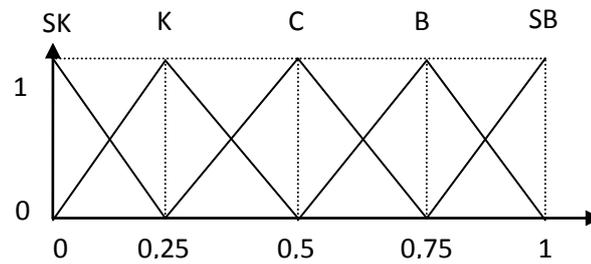
Pada proses ini akan dilakukan perangkingan dengan menggunakan metode tophis, dalam penelitian ini akan digunakan beberapa data yang diambil dari PT. Orella Shipyard yang telah berhasil ditabulasikan berdasarkan kriteria berupa tabel yang terdiri dari 10 data, seperti yang terlihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Data evaluasi tenaga kerja kontrak.

No	Nama	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
1	Suono Arief (39)	C	B	SB	SB	B	B	nihil
2	Slamet Riyadi (46)	SB	SB	SB	B	SB	SB	nihil
3	Faisal Bayu Y. (49)	C	C	C	B	C	C	alfa<4
4	Firmansyah (70)	B	C	B	B	C	B	nihil
5	Ach. Torisi Safiqi (79)	SB	B	B	SB	SB	B	nihil
6	Taslikan (107)	SB	SB	SB	B	SB	SB	alfa<4
7	Jauhar Fikri (109)	SB	B	C	B	B	SB	nihil
8	Nawardi (20)	B	B	C	C	C	SB	nihil
9	Suwarno (27)	SB	SB	B	SB	C	B	nihil
10	Zainul Arifin (55)	B	B	SB	B	C	SB	nihil

Dari data pada **Tabel 3.2** tersebut dapat diketahui bahwa data berupa data bilangan fuzzy, maka setiap data pada kriteria harus dikonversikan terlebih dahulu ke dalam bilangan crisp.

Pada variabel kedisiplinan terbagi atas 5 bilangan fuzzy, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Rendah (R), dan Sangat rendah (SR) seperti yang terlihat pada **gambar 3.3**. dari gambar tersebut, bilangan-bilangan fuzzy dapat dikonversikan ke bilangan crisp seperti: ST=1, T=0,75, C=0,5, K=0,25 dan SK=0.



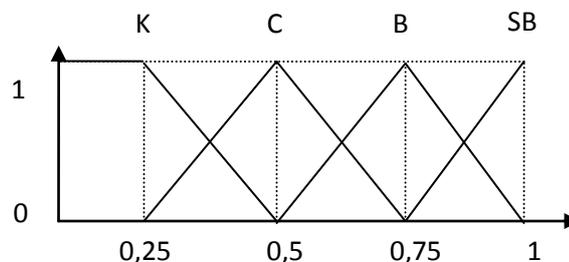
Gambar 3.3 Bilangan fuzzy untuk variabel kepribadian.

Pada variabel kepribadian, kerjasama, tanggungjawab, loyalitas, dan skill terbagi atas 5 bilangan fuzzy, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K), dan Sangat kurang (SK). seperti yang terlihat pada **Gambar 3.3**. dari gambar tersebut, bilangan-bilangan fuzzy dapat dikonversikan ke bilangan crisp seperti: $ST=1$, $T=0,75$, $C=0,5$, $R=0,25$ dan $SR=0$.

Pada variabel absensi terbagi atas 4 bilangan fuzzy, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K). Seperti yang terlihat pada **Gambar 3.4**. dari gambar tersebut bilangan-bilangan fuzzy dapat dikonversikan ke bilangan crisp: $SB=1$, $B=0,75$, $C=0,5$, $K=0,25$. Seperti yang terlihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Absensi.

Rentang Nilai	Keterangan	Nilai Konversi
Alfa=0	Sangat baik	1
Alfa<4	Baik	0,75
Alfa=4	Cukup	0,5
Alfa>4	Kurang	0,25



Gambar 3.4 Bilangan fuzzy untuk variabel absensi.

Sehingga dengan mengacu pada **Tabel 3.2**, maka dapat dibentuk nilai konversi data. Seperti yang sudah ditentukan pada **Tabel 3.4**

- a. Mengkonversi nilai pada setiap variabel dengan penentuan yang sudah ditetapkan. Dari banyaknya data yang didapat maka penulis mengambil 5 data sebagai *sample* dalam perhitungan. Sehingga hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 3.4**.

Tabel 3.4 Hasil konversi data tenaga kerja kontrak.

No.	Nama	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	Data 1	0,5	0,75	1	1	0,75	0,75	1
2	Data 2	1	1	1	0,75	1	1	1
3	Data 3	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,75
4	Data 4	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	1
5	Data 5	1	0,75	0,75	1	1	0,75	1

Keterangan tabel 3.4 sebagai berikut:

- Data n = data nama diubah agar memudahkan dalam proses perhitungan.
 - C1 = Kriteria kedisiplinan
 - C2 = Kriteria Kepribadian
 - C3 = Kriteria kerjasama
 - C4 = Kriteria loyalitas
 - C5 = Kriteria tanggungjawab
 - C6 = Kriteria skill
 - C7 = Kriteria absensi
- b. Membangun Matriks Keputusan.

Setelah nilai konversi didapat selanjutnya adalah membuat matriks keputusan yang terdapat pada Tabel 3.17. Sehingga hasilnya sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} X11 & X12 & X13 & X14 & X15 & X16 & X17 \\ X21 & X22 & X23 & X24 & X25 & X26 & X27 \\ X31 & X32 & X33 & X34 & X35 & X36 & X37 \\ X41 & X42 & X43 & X44 & X45 & X46 & X47 \\ X51 & X52 & X53 & X54 & X55 & X56 & X57 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 0,50 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 0,75 & 0,75 & 1,00 \\ 1,00 & 1,00 & 1,00 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 1,00 \\ 0,50 & 0,50 & 0,50 & 0,75 & 0,50 & 0,50 & 0,75 \\ 0,75 & 0,50 & 0,75 & 0,75 & 0,50 & 0,75 & 1,00 \\ 1,00 & 0,75 & 0,75 & 1,00 & 1,00 & 0,75 & 1,00 \end{bmatrix}$$

c. Matriks Keputusan Ternormalisasi.

Setelah matriks keputusan didapat, maka langkah selanjutnya adalah menormalisasikan matriks keputusan. Sebelum dinormalisasikan maka dicari pembagi nilai setiap kriteria terlebih dahulu dengan akar jumlah kuadrat setiap alternatif dengan menggunakan persamaan 2.1.

$$X_1 = \sqrt{0,50^2 + 1^2 + 0,50^2 + 0,75 + 1^2} = 1,75$$

$$X_2 = \sqrt{0,75^2 + 1^2 + 0,50^2 + 0,50^2 + 0,75^2} = 1,620$$

$$X_3 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 0,50^2 + 0,75^2 + 0,75^2} = 1,837$$

$$X_4 = \sqrt{1^2 + 0,75^2 + 0,75^2 + 0,75^2 + 1^2} = 1,920$$

$$X_5 = \sqrt{0,75^2 + 1^2 + 0,50^2 + 0,50^2 + 1^2} = 1,75$$

$$X_6 = \sqrt{0,75^2 + 1^2 + 0,50^2 + 0,75^2 + 0,75^2} = 1,713$$

$$X_7 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 0,75^2 + 1^2 + 1^2} = 2,136$$

Setelah diketahui pembagi dari masing-masing nilai kriteria, maka selanjutnya adalah membagikan setiap nilai matriks keputusan, dengan menggunakan persamaan 2.1. Sehingga hasilnya sebagai berikut:

$$R_{11} = \frac{X_{11}}{X_1} = \frac{0,50}{1,75} = 0,286$$

$$R_{12} = \frac{X_{12}}{X_2} = \frac{0,75}{1,620} = 0,63$$

$$R_{13} = \frac{X_{13}}{X_3} = \frac{1,00}{1,837} = 0,544$$

$$R_{14} = \frac{X_{14}}{X_4} = \frac{1,00}{1,920} = 0,520$$

$$R_{15} = \frac{X_{15}}{X_5} = \frac{0,75}{1,75} = 0,428$$

$$R_{16} = \frac{X_{16}}{X_6} = \frac{0,75}{1,713} = 0,437$$

$$R_{17} = \frac{X_{17}}{X_7} = \frac{1,00}{2,136} = 0,468$$

Sehingga hasilnya dapat diperoleh matriks keputusan yang ternormalisasi:

$$R = \begin{bmatrix} 0,286 & 0,463 & 0,544 & 0,520 & 0,428 & 0,437 & 0,468 \\ 0,571 & 0,617 & 0,544 & 0,390 & 0,571 & 0,583 & 0,468 \\ 0,286 & 0,309 & 0,272 & 0,390 & 0,285 & 0,291 & 0,351 \\ 0,428 & 0,309 & 0,408 & 0,390 & 0,285 & 0,437 & 0,468 \\ 0,571 & 0,463 & 0,408 & 0,520 & 0,571 & 0,437 & 0,468 \end{bmatrix}$$

d. Pembobotan Matriks Keputusan Ternormalisasi.

Selanjutnya adalah membuat matriks ternormalisasi terbobot dengan dilambangkan Y, pembobotan dilakukan dengan mengalikan setiap nilai pada matriks keputusan ternormalisasi R dengan vektor bobot preferensi yang dilambangkan dengan W yang sudah ditentukan sebelumnya. Dengan menggunakan persamaan 2.2.

$$R = \begin{bmatrix} 0,286 & 0,463 & 0,544 & 0,520 & 0,428 & 0,437 & 0,468 \\ 0,571 & 0,617 & 0,544 & 0,390 & 0,571 & 0,583 & 0,468 \\ 0,286 & 0,309 & 0,272 & 0,390 & 0,285 & 0,291 & 0,351 \\ 0,428 & 0,309 & 0,408 & 0,390 & 0,285 & 0,437 & 0,468 \\ 0,571 & 0,463 & 0,408 & 0,520 & 0,571 & 0,437 & 0,468 \end{bmatrix}$$

Dikalikan dengan W:

$$W = [1,00 \ 0,75 \ 1,00 \ 0,75 \ 1,00 \ 1,00 \ 0,75]$$

Sehingga dapat diperoleh hasil matriks keputusan ternormalisasi terbobot adalah sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 0,286 & 0,347 & 0,544 & 0,390 & 0,428 & 0,437 & 0,351 \\ 0,571 & 0,363 & 0,544 & 0,292 & 0,571 & 0,583 & 0,351 \\ 0,286 & 0,231 & 0,272 & 0,292 & 0,285 & 0,291 & 0,263 \\ 0,428 & 0,231 & 0,408 & 0,292 & 0,285 & 0,437 & 0,351 \\ 0,571 & 0,347 & 0,408 & 0,390 & 0,571 & 0,437 & 0,351 \end{bmatrix}$$

e. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Solusi ideal Negatif

Menentukan nilai maksimum dan nilai minimum dari nilai terbobot setiap kriteria sehingga didapat solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

1. Solusi ideal positif (A^+)

Solusi ideal positif dicari dengan mencari nilai terbesar dari nilai ternormalisasi terbobot, dengan menggunakan persamaan 2.3.

$$Y1^+ = \max (0,286 \ 0,571 \ 0,286 \ 0,428 \ 0,571) = 0,571$$

$$Y2^+ = \max (0,347 \ 0,462 \ 0,231 \ 0,231 \ 0,437) = 0,463$$

$$Y3^+ = \max (0,544 \ 0,544 \ 0,272 \ 0,408 \ 0,408) = 0,544$$

$$Y4^+ = \max (0,390 \ 0,292 \ 0,292 \ 0,292 \ 0,390) = 0,390$$

$$Y5^+ = \max (0,428 \ 0,571 \ 0,285 \ 0,285 \ 0,571) = 0,571$$

$$Y6^+ = \max (0,437 \ 0,583 \ 0,291 \ 0,437 \ 0,437) = 0,583$$

$$Y7^+ = \min (0,351 \ 0,351 \ 0,263 \ 0,351 \ 0,351) = 0,263$$

Sehingga dapat diketahui solusi ideal positif dari matriks ternormalisasi terbobot adalah sebagai berikut:

$$A^+ = (0,571 \ 0,463 \ 0,544 \ 0,390 \ 0,571 \ 0,583 \ 0,263)$$

2. Solusi ideal negatif (A^-)

Solusi ideal negatif dicari dengan mencari nilai terkecil dari nilai ternormalisasi terbobot, dengan menggunakan persamaan 2.3.

$$Y1^- = \min (0,286 \ 0,571 \ 0,286 \ 0,428 \ 0,571) = 0,286$$

$$Y2^- = \min (0,347 \ 0,462 \ 0,231 \ 0,231 \ 0,437) = 0,231$$

$$Y3^- = \min (0,544 \ 0,544 \ 0,272 \ 0,408 \ 0,408) = 0,272$$

$$Y4^- = \min (0,390 \ 0,292 \ 0,292 \ 0,292 \ 0,390) = 0,292$$

$$Y5^- = \min (0,428 \ 0,571 \ 0,285 \ 0,285 \ 0,571) = 0,285$$

$$Y6^- = \min (0,437 \ 0,583 \ 0,291 \ 0,437 \ 0,437) = 0,291$$

$$Y7^- = \max (0,351 \ 0,351 \ 0,263 \ 0,351 \ 0,351) = 0,351$$

Sehingga dapat diketahui solusi ideal negatif dari matriks ternormalisasi terbobot adalah sebagai berikut:

$$A^- = (0,286 \ 0,231 \ 0,272 \ 0,292 \ 0,285 \ 0,291 \ 0,351)$$

f. Menentukan jarak nilai alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

1. Menentukan hasil jarak antara nilai setiap alternatif matriks ternormalisasi terbobot terhadap solusi ideal positif, dengan menggunakan persamaan 2.5. Sehingga hasilnya sebagai berikut:

$$D1^+ = \sqrt{\frac{(0,571 - 0,286)^2 + (0,463 - 0,347)^2 + (0,544 - 0,544)^2 + (0,390 - 0,390)^2 + (0,571 - 0,428)^2 + (0,583 - 0,437)^2 + (0,263 - 0,351)^2}{3}} = 0,380$$

$$D2^+ = \sqrt{\frac{(0,571 - 0,571)^2 + (0,463 - 0,463)^2 + (0,544 - 0,544)^2 + (0,390 - 0,292)^2 + (0,571 - 0,571)^2 + (0,583 - 0,583)^2 + (0,263 - 0,351)^2}{3}} = 0,131$$

$$D3^+ = \sqrt{\frac{(0,571 - 0,286)^2 + (0,463 - 0,231)^2 + (0,544 - 0,272)^2 + (0,390 - 0,292)^2 + (0,571 - 0,285)^2 + (0,583 - 0,291)^2 + (0,263 - 0,263)^2}{3}} = 0,620$$

2. Menentukan hasil jarak antara nilai setiap alternatif matriks ternormalisasi terbobot terhadap solusi ideal negatif, dengan menggunakan persamaan 2.6.

$$D1^- = \sqrt{\frac{(0,286 - 0,285)^2 + (0,347 - 0,231)^2 + (0,544 - 0,272)^2 + (0,390 - 0,292)^2 + (0,428 - 0,286)^2 + (0,437 - 0,292)^2 + (0,351 - 0,351)^2}{3}} = 0,372$$

$$D2^- = \sqrt{\frac{(0,571 - 0,285)^2 + (0,463 - 0,231)^2 + (0,544 - 0,272)^2 + (0,292 - 0,292)^2 + (0,571 - 0,286)^2 + (0,583 - 0,292)^2 + (0,351 - 0,351)^2}{3}} = 0,613$$

$$D3^- = \sqrt{\frac{(0,286 - 0,285)^2 + (0,231 - 0,231)^2 + (0,272 - 0,272)^2 + (0,292 - 0,292)^2 + (0,285 - 0,286)^2 + (0,291 - 0,292)^2 + (0,263 - 0,351)^2}{3}} = 0,087$$

$$D4^- = \sqrt{\frac{(0,428 - 0,285)^2 + (0,231 - 0,231)^2 + (0,408 - 0,272)^2 + (0,292 - 0,292)^2 + (0,285 - 0,286)^2 + (0,437 - 0,292)^2 + (0,351 - 0,351)^2}{3}} = 0,245$$

Sehingga dapat diketahui hasil jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, seperti yang ada pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Jarak nilai terbobot terhadap solusi ideal

D^+	D^-
0,380	0,472
0,131	0,613
0,620	0,087
0,461	0,245
0,247	0,475

- g. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Nilai preferensi merupakan nilai akhir yang menjadi patokan dalam menentukan peringkat pada semua alternatif yang ada. Dilambangkan dengan huruf V. Perhitungan dicari dengan menentukan jarak kedekatan relatif dengan solusi ideal. Dengan menggunakan persamaan 2.7.

$$V_1 = \frac{0,372}{0,372 + 0,380} = 0,495$$

$$V_2 = \frac{0,613}{0,613 + 0,131} = 0,824$$

$$V_3 = \frac{0,088}{0,088 + 0,620} = 0,124$$

$$V_4 = \frac{0,245}{0,245 + 0,461} = 0,347$$

$$V_5 = \frac{0,475}{0,475 + 0,247} = 0,658$$

Setelah dihitung, Sehingga hasilnya dapat diketahui pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kedekatan alternatif terhadap solusi ideal.

V	
V_1	0,495
V_2	0,824
V_3	0,124
V_4	0,347
V_5	0,658

Sehingga dari nilai V didapat urutan dari nilai terbesar sampai yang terkecil, hasilnya pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil akhir urutan kedekatan data tenaga kerja.

Rangking	V		Alternatif
1	V_2	0,824	Slamet Riyadi
2	V_5	0,658	A. Torisi S
3	V_1	0,495	Suono Arief
4	V_4	0,347	Firmansyah
5	V_3	0,124	Faisal Bayu Y

Jadi didapat hasil dari perhitungan sistem pendukung keputusan perpanjangan masa kontrak tenaga kerja dengan menghasilkan rekomendasi sebagai berikut:

Alternatif 1 = Slamet Riyadi (data 2).

Alternatif 2 = A. Torisi S (data 5).

Alternatif 3 = Suono Arief (data 1).

Alternatif 4 = Firmansyah (data 4).

Alternatif 5 = Faisal Bayu Y (data 3).

Dapat dilihat bahwa data 2 yaitu Slamet Riyadi mendapat nilai tertinggi yaitu 0,824 karena pada penilaian seluruh kriteria mendapat nilai 1 kecuali pada kriteria Loyalitas mendapat nilai 0,75. Sedangkan pada data 3 yaitu Faisa Bayu Y. mendapat nilai terendah yaitu 0,124 karena pada penilaian kriteria kedisiplinan, kepribadian, kerjasama, tanggungjawab dan skill mendapat 0,50, dan hanya kriteria loyalitas dan absensi yang mendapat nilai 0,75.

3.3.3 Output Sistem

Output sistem pendukung keputusan perpanjangan kontrak tenaga kerja adalah memberikan rekomendasi perpanjangan kontrak tenaga kerja yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan menggunakan metode topsis.

Setelah data tenaga kerja kontrak diuji pada bab representasi data dengan menggunakan metode topsis, maka hasilnya dapat dibandingkan dengan data yang didapat dari perusahaan yang terdapat pada tabel 3.8. Dan dapat dilihat hasilnya bahwa hasil perhitungan dengan menggunakan metode Topsis tidak jauh berbeda dengan hasil perhitungan dari perusahaan yang menggunakan sistem rata-rata. Mengingat data yang dilakukan pengujian dengan Metode Topsis hanya menggunakan 5 data sehingga hasil yang didapat juga tidak terlalu berbeda dengan hasil dari perhitungan manual. sehingga dapat dikatakan penelitian ini berhasil.

Tabel 3.8 Perbandingan data metode topsis dengan data perusahaan.

Rangking	Perhitungan Metode Topsis		Perhitungan Perusahaan	
	Nama	Nilai	Nama	Nilai rata-rata
1	Slamet Riyadi	0,824	Slamet Riyadi	96,43
2	A. Torisi S	0,658	A. Torisi S	89,28
3	Suono Arief	0,495	Suono Arief	84,29
4	Firmansyah	0,347	Firmansyah	72,86
5	Faisal Bayu Y	0,124	Faisal Bayu Y	57,86

3.4 Skenario Pengujian

Pengujian sistem pendukung keputusan perpanjangan kontrak tenaga kerja digunakan untuk membuktikan apakah sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau tidak. Terdapat satu macam skenario pengujian yang akan dilakukan yaitu dengan membandingkan hasil perangkingan sistem yang menggunakan metode Topsis dengan perangkingan yang dilakukan oleh perusahaan. Pengujian dinyatakan berhasil jika kedua hasil pengujian tersebut menghasilkan data yang tidak jauh berbeda.

3.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat

Dalam pembuatan aplikasi Perpanjangan Tenaga kerja kontrak di PT. Orella Shipyard dengan metode TOPSIS dibutuhkan Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak sebagai berikut:

3.5.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras adalah komponen fisik peralatan yang membentuk sistem komputer, serta peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini yaitu :

1. Processor INTEL ATOM/AMD HD Internet.
2. Memory RAM 1 GB.
3. Hard disk 160 GB.
4. Monitor/LCD
5. Keyboard
6. Mouse
7. Printer

3.5.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak bertujuan untuk mengetahui perangkat lunak apa saja yang dibutuhkan dalam menjalankan sistem ini. Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7

Program utama yang tertanam pada sebuah komputer. Program ini berupa sekumpulan perintah-perintah dasar yang berperan menjalankan dan mengoperasikan sebuah komputer.

2. Adobe Dreamweaver CS5

Program aplikasi pengembang yang berguna untuk mendesain web. Adobe dreamweaver merupakan program keluaran Adobe Systems yang dulu dikenal sebagai Macromedia Dreamweaver keluaran Macromedia.

3. Xampp

Xampp berfungsi sebagai web server yang berdiri sendiri (localhost), yang menggabungkan tiga paket aplikasi terdiri dari Apache, MySQL, dan PHPMyAdmin.

4. SQLyog Enterprise

Program aplikasi yang digunakan untuk mengatur sebuah database. Banyak fitur yang memudahkan pengguna melakukan administrasi maupun melakukan pengolahan data MySQL.

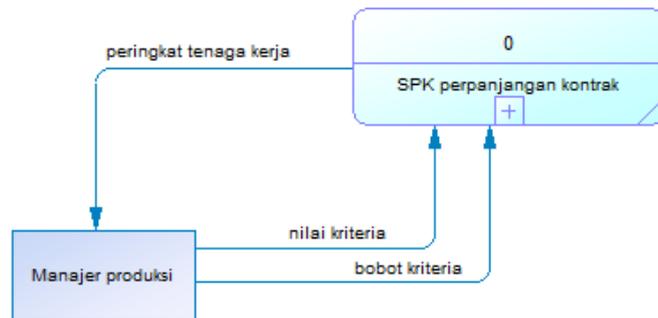
5. Browser Aplikasi

Program aplikasi browser yang digunakan untuk mengakses aplikasi pendukung keputusan seperti Mozilla firefox atau Google chrome.

3.6 Perancangan Sistem

3.6.1 Diagram Konteks

Diagram konteks berfungsi untuk menggambarkan alur sistem umum seperti yang digambarkan pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram konteks perpanjangan kontrak tenaga kerja.

Keterangan gambar 3.5 adalah sebagai berikut:

- Dari entitas luar yaitu manajer produksi memasukkan data tenaga kerja kontrak yang akan diperpanjang masa kerjanya yaitu data bobot kriteria dan data penilaian kriteria tenaga kerja.
- Sistem memberikan hasil keluaran berupa data peringkat tenaga kerja yang akan diperpanjang masa kontrak kerjanya.

3.6.2 Diagram Berjenjang



Gambar 3.6 Diagram berjenjang perpanjangan kontrak tenaga kerja

Keterangan gambar 3.6 adalah sebagai berikut:

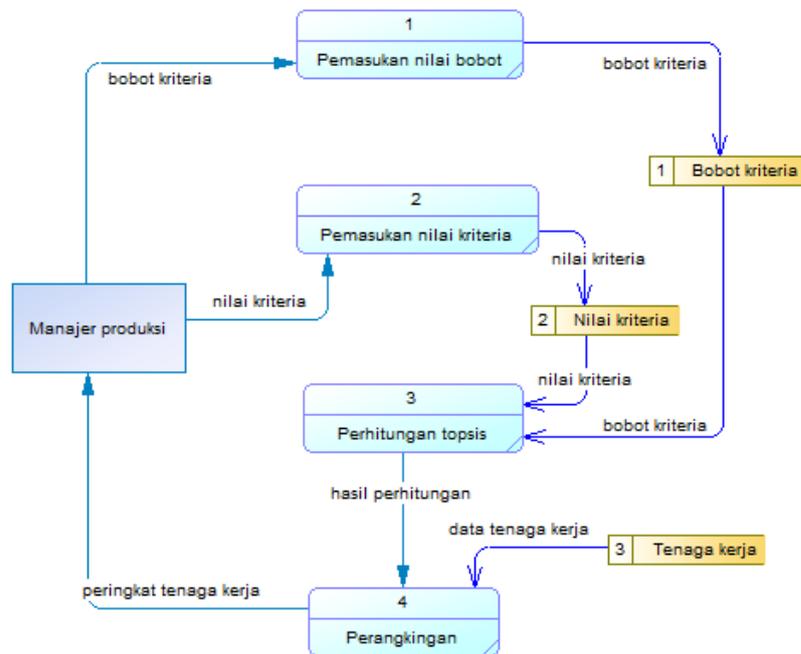
Top level adalah sistem rekomendasi perpanjangan kontrak tenaga kerja dengan menggunakan metode topsis, top level atau level 0 memiliki beberapa sub

proses diantaranya: pemasukan nilai bobot, pemasukan nilai kriteria, perhitungan topsis, perangkingan tenaga kerja.

3.6.3 Data Flow Diagram Level 0

Untuk diagram alir data sistem pendukung keputusan akan diperlihatkan pada gambar 3.7 dengan keterangan sebagai berikut:

- Pada proses pemasukan nilai bobot dilakukan oleh manajer produksi dengan memasukkan nilai bobot setiap kriteria, dengan menyimpan di tabel bobot kriteria yang nantinya digunakan dalam proses perhitungan topsis.
- Pada proses pemasukan nilai kriteria dilakukan oleh manajer produksi dengan memasukkan data penilaian tenaga kerja kontrak, data disimpan dalam tabel nilai kriteria yang nantinya akan digunakan dalam proses perhitungan topsis.
- Pada proses perhitungan topsis, setiap data yang diinputkan oleh manajer produksi akan dihitung untuk mencari data tenaga yang berhak mendapat perpanjangan masa kontrak selanjutnya.
- Pada proses perangkingan, data diperoleh dari proses perhitungan topsis kemudian data diurutkan berdasarkan nilai tertinggi sebelum ditampilkan kembali kepada manajer produksi.



Gambar 3.7 DFD level 0 perpanjangan kontrak tenaga kerja

3.7 Perancangan Basis Data

3.7.1 Perancangan Tabel

Berikut ini adalah tabel tabel yang akan digunakan dalam perancangan database dalam aplikasi sistem pendukung keputusan perpanjangan tenaga kerja kontrak, beserta *field-field* didalamnya lengkap dengan tipe data dan *size* yang dibuat dengan menggunakan aplikasi SQLyog.

1. Tabel nilai kriteria

Tabel nilai kriteria digunakan untuk menyimpan semua hasil penilaian dari tenaga kerja.

Tabel 3.9 Struktur tabel nilai kriteria.

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
Id_kr	Int	3	Primary key
Kedisiplinan	float		
Kepribadian	float		
Kerjasama	float		
Loyalitas	float		
Tanggungjawab	float		
Skill	float		
Absensi	float		

2. Tabel bobot kriteria

Tabel bobot kriteria digunakan untuk menyimpan nilai bobot setiap kriteria, yang nantinya akan digunakan dalam proses perhitungan topsis.

Tabel 3.10 Struktur tabel bobot kriteria

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
Id_bobot	Int	11	
Kedisiplinan	Int	3	
Kepribadian	float		
Kerjasama	float		
Loyalitas	float		
Tanggungjawab	float		
Skill	float		
Absensi	float		

3. Tabel tenaga kerja

Tabel tenaga kerja digunakan untuk menyimpan semua data yang terkait dengan tenaga kerja, yang nantinya akan digunakan pada saat pelaporan hasil akhir.

Tabel 3.11 Struktur tabel tenaga kerja

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
Id_tk	Int	3	Primary key
Nama	Varchar	20	
Posisi	Varchar	20	

4. Tabel pembagi

Tabel pembagi digunakan untuk menyimpan data saat proses perhitungan berjalan, sehingga memudahkan dalam proses perhitungan.

Tabel 3.12 Struktur tabel pembagi

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
Kedisiplinan	float		
Kepribadian	float		
Kerjasama	float		
Loyalitas	float		
Tanggungjawab	float		
Skill	float		
Absensi	float		

5. Tabel ternormalisasi

Tabel ternormalisasi digunakan untuk menyimpan data saat proses perhitungan berjalan, sehingga memudahkan dalam proses perhitungan.

Tabel 3.13 Struktur tabel ternormalisasi

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_absen	Int	3	Primary key
Kedisiplinan	float		
Kepribadian	float		
Kerjasama	float		
Loyalitas	float		
Tanggungjawab	float		
Skill	float		
Absensi	float		

6. Tabel terbobot

Tabel terbobot digunakan untuk menyimpan data saat proses perhitungan berjalan, sehingga memudahkan dalam proses perhitungan.

Tabel 3.14 Struktur tabel terbobot

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
id_absen	Int	3	Primary key
Kedisiplinan	float		
Kepribadian	float		
Kerjasama	float		
Loyalitas	float		
Tanggungjawab	float		
Skill	float		
Absensi	float		

7. Tabel proses

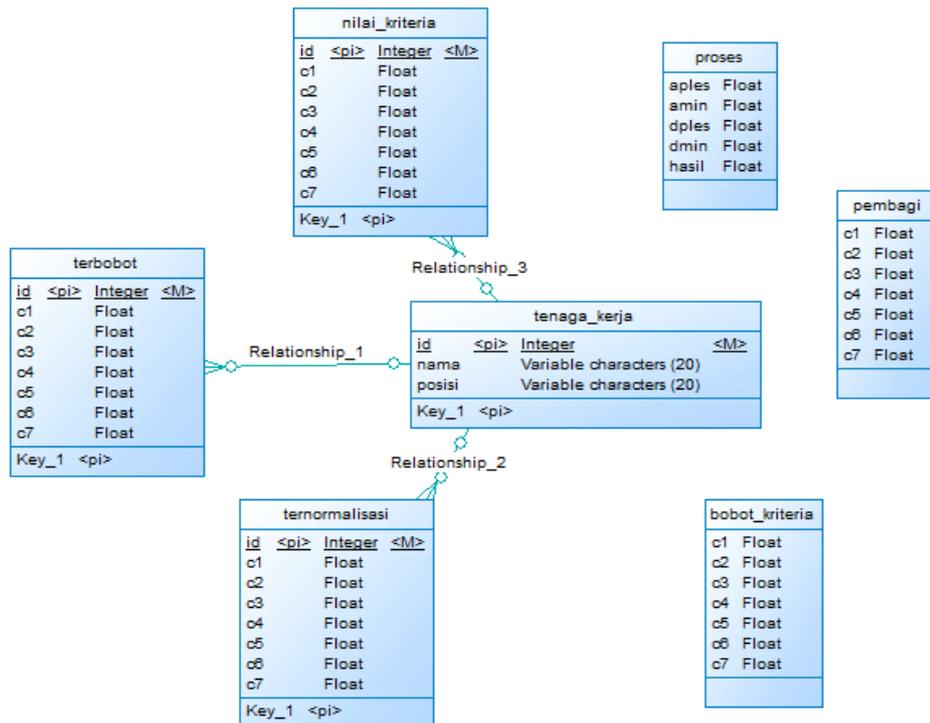
Tabel proses bagi digunakan untuk menyimpan data saat proses perhitungan berjalan, sehingga memudahkan dalam proses perhitungan.

Tabel 3.15 Struktur tabel proses

Nama Field	Tipe	Ukuran	Keterangan
A_plus	float		
A_min	float		
D_plus	float		
D_min	float		
Hasil	float		

3.7.2 Entity Relation Diagram (ERD)

ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi..



Gambar 3.8 Entity relation diagram

Keterangan Gambar 3.8 adalah sebagai berikut:

- Relationship_1, merupakan relasi antara tabel tenaga_kerja dengan tabel terbobot. Relasi ini adalah relasi yang bertipe *one to many*, dengan tenaga_kerja sebagai induknya.
- Relationship_2, merupakan relasi antara tabel tenaga_kerja dengan tabel ternormalisasi. Relasi ini adalah relasi yang bertipe *one to many*, dengan tenaga_kerja sebagai induknya.

- Relationship_3, merupakan relasi antara tabel tenaga_kerja dengan tabel nilai_kriteria. Relasi ini adalah relasi yang bertipe *one to many*, dengan tabel tenaga_kerja sebagai induknya.

3.8 Perancangan Dialog Layar

3.8.1 Halaman Utama

Pada halaman ini adalah halaman menu utama pada Sistem pendukung keputusan perpanjangan tenaga kerja kontrak. Halaman ini berisikan ucapan selamat datang dan penjelasan singkat tentang sistem pendukung keputusan. halaman menu utama akan ditampilkan pada gambar 3.9 sebagai berikut:

SPK PERPANJANGAN KONTRAK PT. ORELLA SHIPYARD						
Home	perhitung	laporan	Atur bobot	Atur pegawai	bantuan	tentang
Selamat datang...						

Gambar 3.9 Halaman utama aplikasi.

Keterangan Gambar 3.9 halaman utama adalah sebagai berikut:

1. Menu home
Menu home berfungsi sebagai halaman awal dari sistem pendukung keputusan perpanjangan kontrak tenaga kerja.
2. Menu Perhitungan
Menu perhitungan berfungsi untuk melakukan perhitungan data tenaga kerja dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh sistem pendukung keputusan.

3. Laporan

Menu laporan berfungsi untuk melaporkan hasil rekomendasi perpanjangan kontrak tenaga kerja dari hasil perhitungan dari menu penilaian.

4. Atur bobot

Menu atur bobot digunakan untuk memasukkan bobot dari setiap kriteria-kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya. Dari bobot kriteria nantinya akan digunakan dalam proses perhitungan.

5. Atur pegawai

Menu atur pegawai berfungsi untuk memasukkan semua data tenaga kerja kontrak di PT. Orella Shipyard. Dari menu ini juga bisa mengupdate dan menghapus data tenaga kerja.

6. Bantuan

Menu bantuan berfungsi sebagai petunjuk cara penggunaan aplikasi sistem pendukung keputusan perpanjangan kontrak tenaga kerja.

7. Tentang

Menu tentang digunakan untuk menjelaskan tentang sistem pendukung keputusan.

3.8.2 Halaman Perhitungan

Halaman perhitungan digunakan untuk menghitung data tenaga kerja yang akan diperpanjang masa kontrak kerjanya, dengan memasukkan nik dan nama, kemudian memasukkan hasil penilaian kriteria yang dilakukan oleh *foreman* seperti kriteria kedisiplinan, kepribadian, kerjasama, loyalitas, tanggungjawab, skill, dan absensi. Penilaian kriteria dilakukan di beberapa kolom *Combobox* kriteria yang isinya Sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang, dan Terdapat tombol Tambah yang digunakan untuk menambah data tenaga kerja lain yang ingin nilai, dan tombol Hitung yang digunakan untuk menghitung data. halaman perhitungan akan ditampilkan pada **Gambar 3.10** sebagai berikut:

SPK PERPANJANGAN KONTRAK PT. ORELLA SHIPYARD						
Home	perhitung	laporan	Atur bobot	Atur pegawai	bantuan	tentang
Input penilaian kriteria						
Nik		Nama				
Kedisiplinan	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Tambah</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Hitung</div> </div>			
Kepribadian	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Kerjasama	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Loyalitas	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
Tanggungjawab	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
skill	<input type="text"/>	<input type="text"/>				
absensi	<input type="text"/>	<input type="text"/>				

Gambar 3.10 Halaman input perangkaan sistem.

3.8.3 Halaman laporan

Halaman laporan digunakan untuk menampilkan laporan dari hasil perhitungan apakah tenaga kerja tersebut diperpanjang masak kontrak kerjanya atau tidak. Laporan berupa nama serta daftar nilai dari seluruh tenaga kerja kontrak yang dirangking dari nilai tertinggi ke nilai terendah, untuk mempermudah pelaporan dalam perangkaan tenaga kerja maka dibuat sebuah Label Periode, *Combobox* Bulan, serta *Combobox* Tahun yang digunakan untuk menampilkan laporan hasil perangkaan berdasarkan periode masa kerjanya, sehingga hanya periode tertentu saja yang akan ditampilkan dalam proses perangkaan. Dan Terdapat tombol Detail perhitungan yang digunakan untuk melihat detail proses perhitungan. Halaman laporan akan ditampilkan pada **Gambar 3.11** berikut:

SPK PERPANJANGAN KONTRAK PT. ORELLA SHIPYARD						
Home	perhitung	laporan	Atur bobot	Atur pegawai	bantuan	tentang
Laporan data tenaga kerja		Periode	Bulan <input type="text"/>	Tahun <input type="text"/>		
No.	Nama	Nilai	Keterangan	<u>Detail Perhitungan</u>		
01	ZAINUL ARIFIN (55)	99	Diperpanjang			
02	MAHRUS ALI (16)	99	Diperpanjang			
03	NURKOLIS (13)	99	Diperpanjang			
04	SHOIMIN (65)	33	Tidak Diperpanjang			
06	KHUSNAN (73)	33	Tidak Diperpanjang			
07	M. FADLIL (53)	32	Tidak Diperpanjang			

Gambar 3.11 Halaman laporan perancangan sistem.

3.8.4 Halaman detail perhitungan

Halaman detail perhitungan digunakan untuk melihat secara detail pada proses perhitungan data tenaga kerja yang menggunakan metode topsis. Pada halaman detail perhitungan akan diperlihatkan semua proses perhitungan mulai dari Membangun matriks keputusan, tipe kriteria, matriks ternormalisasi R, matriks ternormalisasi Terbobot Y, Solusi Ideal positif, Solusi ideal negatif, jarak antara nilai terbobot terhadap solusi iodeal positif dan negatif, dan jarak kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal. Halaman detail perhitungan akan ditampilkan pada **Gambar 3.12** berikut:

SPK PERPANJANGAN KONTRAK PT. ORELLA SHIPYARD						
Home	perhitung	laporan	Atur bobot	Atur pegawai	bantuan	tentang
Detail perhitungan						
Matriks R						
Matriks ternormalisasi R						

Gambar 3.12 Halaman detail perancangan Topsis.