

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

3.1.1 Gambaran Umum

Metode yang dipakai untuk menganalisa kebutuhan perangkat lunak adalah pengumpulan data, memahami dari sistem yang ada, mengidentifikasi masalah dan mencari penyebabnya dan menentukan kebutuhan dalam sistem pendukung keputusan. Sistem operasional yang dibuat dalam menentukan takaran deterjen untuk proses 1 kali cuci berdasarkan berat cucian, warna kain, tingkat kekotoran, dan ketebalan kain.

Hasil perhitungan takaran sistem dengan takaran manual, akan dibandingkan setelah proses pencucian selesai. Apakah kualitas hasil cucian lebih baik dari takaran manual atau lebih jelek. Beberapa factor yang dapat mempengaruhi ketidaksesuaian formulasi takaran manual dengan perhitungan takaran sistem, yaitu :

1. Terdapat kesalahan pada identifikasi cucian, misalnya salah memasukkan nilai tingkat kekotoran, tingkat kotor berat diinputkan ke sistem dengan tingkat kotor ringan.
2. Proses pra pencucian dilakukan tidak sesuai dengan standart yang ditetapkan, misalnya proses perendaman cucian hanya 5 menit, padahal terdapat proses perendaman kurang lebih 30 menit. Proses penyikatan kotoran yang tidak dilakukan sehingga berpengaruh pada hasil cucian.
3. Waktu proses pencucian yang tidak sesuai standart yang ditetapkan, sehingga mengurangi kinerja deterjen.
4. Kondisi mesin cuci yang kurang baik, sehingga mengakibatkan kinerja mesin cuci kurang maksimal.

Analisis sistem digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan dan kebutuhan sistem serta untuk mengetahui kebutuhan sistem tersebut dengan cara memecah sistem menjadi beberapa sub sistem yang

ruang lingkungannya lebih kecil dengan tujuan agar lebih mudah dalam pengerjaannya. Dalam menyelesaikan permasalahan masukan pengguna digunakan analisis dan desain terstruktur (structured Analysis System). Analisis ini menggunakan alat-alat terstruktur sebagai berikut :

- a. Bagan terstruktur (flowchart)
- b. Representasi hasil analisis

Beberapa hal yang dilakukan untuk identifikasi masalah adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi penyebab masalah

Permasalahan tidak mungkin hadir dengan sendirinya, tetapi ada sesuatu penyebab dari masalah tersebut. Disini permasalahan yang timbul adalah mengintegrasikan kebutuhan takaran deterjen yang pas di dalam proses pencucian di laundry

2. Mengidentifikasi titik keputusan

Setelah penyebab terjadinya masalah diketahui, selanjutnya dilakukan proses identifikasi titik keputusan penyebab masalah tersebut. Tahapan awal dalam proses perumusan adalah proses penerjemahan data input jumlah cucian yang akan dicuci.

3.2 Hasil Analisa

Hasil dari analisa yang telah dilakukan dari proses penelitian adalah dihasilkan keputusan yaitu perlunya suatu aplikasi untuk memberikan keputusan tentang takaran deterjen yang tepat dalam proses pencucian sehingga pemilik laundry tidak perlu melakukan penakaran dengan perkiraan manual dan hasil takaran deterjen dari sistem juga harus mempunyai kualitas cucian yang sama.

Aplikasi yang akan dibuat merupakan aplikasi yang bisa menghitung takaran yang menghasilkan keputusan yang tepat dengan menggunakan *Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP)* untuk satu kali proses pencucian. Data kriteria diproses untuk mendapatkan bobot kriteria yang telah diberikan kepada konsumen untuk diberikan penilaian.

Nilai alternatif akan diproses menggunakan metode Fuzzy AHP. Dilakukan perbandingan alternatif oleh pengguna sistem kemudian hasil dari perbandingan

diubah menjadi tabel TFN. Kemudian dilakukan perbandingan menjadi matrik perbandingan berpasangan untuk menentukan nilai sistesis. Setelah didapatkan nilai sintesis kemudian menentukan nilai minimum sintesis alternatif, setelah itu di normalisasi nilai bobot vektor dari nilai minimum sintesis. Setelah proses normalisasi selesai dilakukan proses composite atau perkalian matrik antara eigen vector alternatif dengan eigen vector kriteria. Maka akan dihasilkan nilai berupa takaran detergen yang direkomendasikan sistem kepada pengguna sistem penentuan takaran detergen yang ditentukan.

Adapun kriteria-kriteria sistem pendukung keputusan takaran detergen yang direkomendasikan antara lain:

1. Berat cucian

Berat cucian berbanding lurus dengan pemakaian air dan tingkat kekotoran cucian. Terdapat kemungkinan semakin berat cucian maka pemakaian detergen lebih banyak. berat termasuk dalam kriteria kuantitatif.

2. Warna kain

Karena setiap warna sebuah pakaian itu memiliki tingkat kelunturan berbeda dan pakaian warna lebih sensitif dengan banyaknya detergen yang digunakan sehingga mudah terjadi perubahan warna atau kusam. Warna termasuk dalam variabel kualitatif.

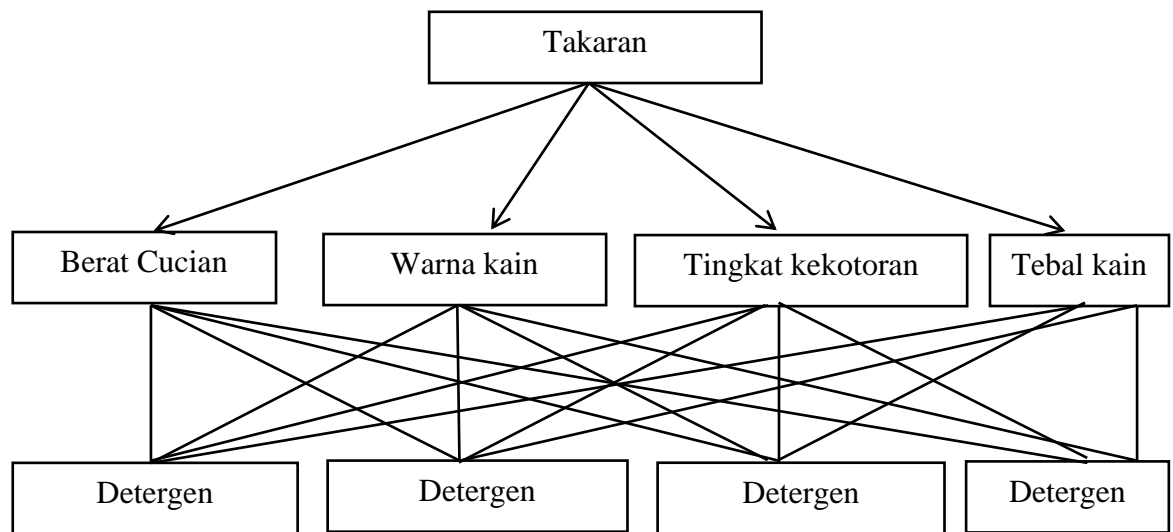
3. Tingkat kekotoran cucian

Tingkat kekotoran itu cenderung mempengaruhi pemakaian detergen. Namun itu harus dipertimbangkan dengan warna dan ketebalan kain. Dan ini juga variabel kualitatif .

4. Ketebalan kain

Ketebalan kain berbanding lurus dengan pemakaian air dan tingkat kekotoran cucian. Terdapat kemungkinan semakin tebal kain maka semakin besar tingkat kekotoran. berat termasuk dalam kriteria kuantitatif.

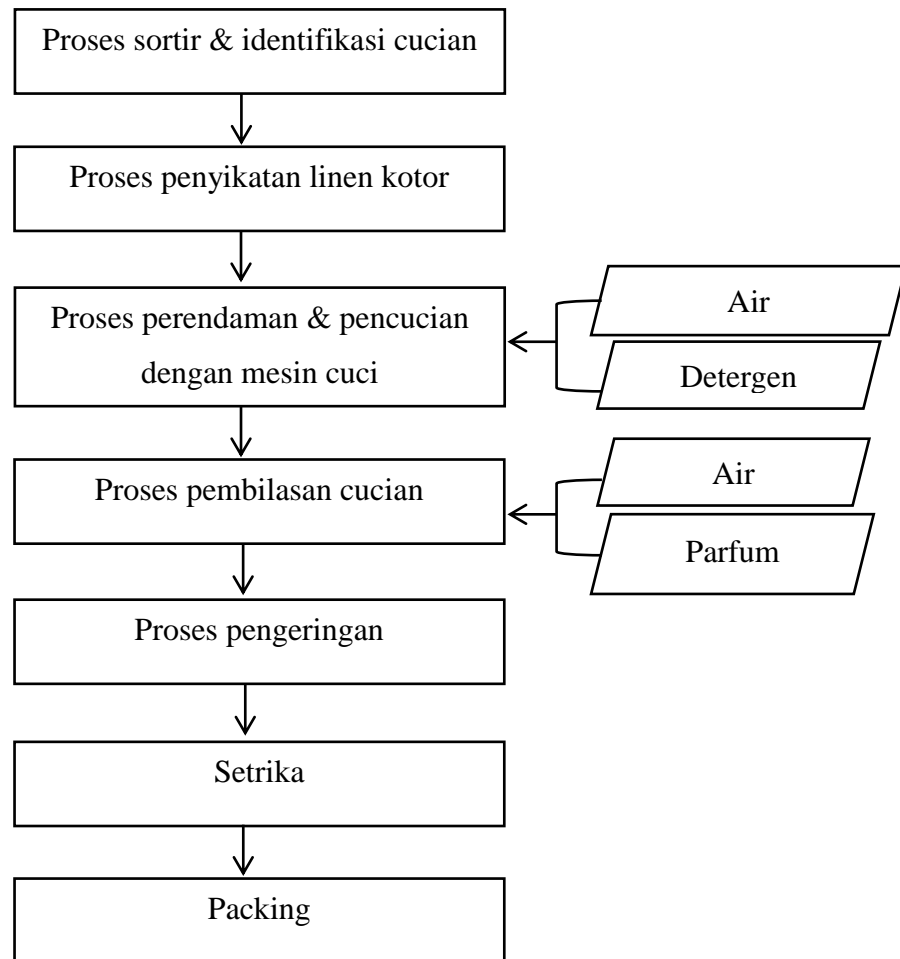
Berdasarkan kriteria-kriteria diatas maka dapat ditentukan struktur hirarki dari model Fuzzy AHP yang dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Struktur Hirarki Metode Fuzzy AHP Takaran detergen

Fokus penyelesaian masalah pada tugas akhir ini terdapat pada perancangan dan pembuatan aplikasi yang dapat menangani inputan berat cucian, warna kain, tingkat kekotoran, dan ketebalan kain yang akan dicuci.

Proses awal adalah mengidentifikasi cucian berdasarkan berat, warna kain, tingkat kekotoran, dan ketebalan kain. Untuk cucian yang mempunyai tingkat kotor berat akan dilakukan proses penyikatan pada area yang kotor tersebut. Setelah selesai maka cucian dimasukkan kedalam mesin cuci, dilakukan pembasahan linen kemudian dimasukkan detergen untuk melakukan proses perendaman. Setelah proses perendaman selesai dilanjutkan pada proses pencucian. Setelah proses pencucian selesai dilakukan proses pembilasan dimana membuang air dan detergen yang digunakan pada proses pencucian kemudian diganti dengan air yang baru dan diberi parfum agar cucian lebih wangi. Setelah proses pembilasan selesai dilakukan proses pengeringan dengan mesin dan dianginkan biar cucian lebih kering. Proses akhir dilakukan penyetricaan kemudian dipacking untuk siap dikirim hasil cucianya. Flow diagram proses pencucian di Arum Clean Laundry dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Flow diagram proses pencucian pada Arum Clean Laundry

3.3 Diagram Alir Sistem

Diagram alir yang akan digunakan dalam penelitian ini secara umum dapat dilihat di gambar 3.3 dibawah ini :

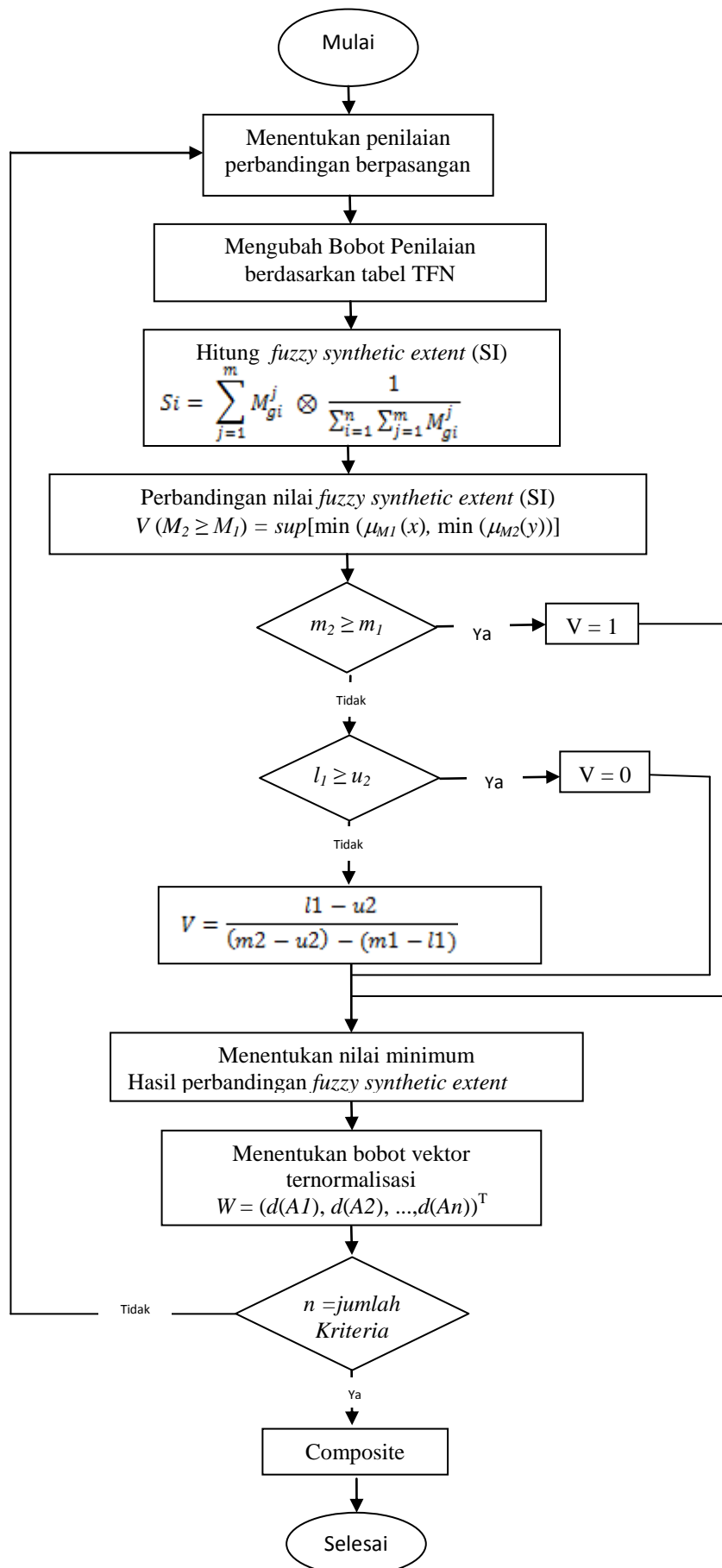


Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Sistem Pendukung Keputusan Takaran Detergen Seperti yang terlihat pada diagram alir, proses pertama adalah memasukan inputan berupa kriteriai dan alternatif, kemudian akan dilakukan proses perhitungan dengan metode Fuzzy AHP. Hasil dari proses perhitungan dengan metode Fuzzy AHP adalah hasil pemeringkatan alternatif rumah tinggal, setelah mendapatkan peringkat sistem akan merekomendasikan nilai takaran detergen kepada pengguna sistem.

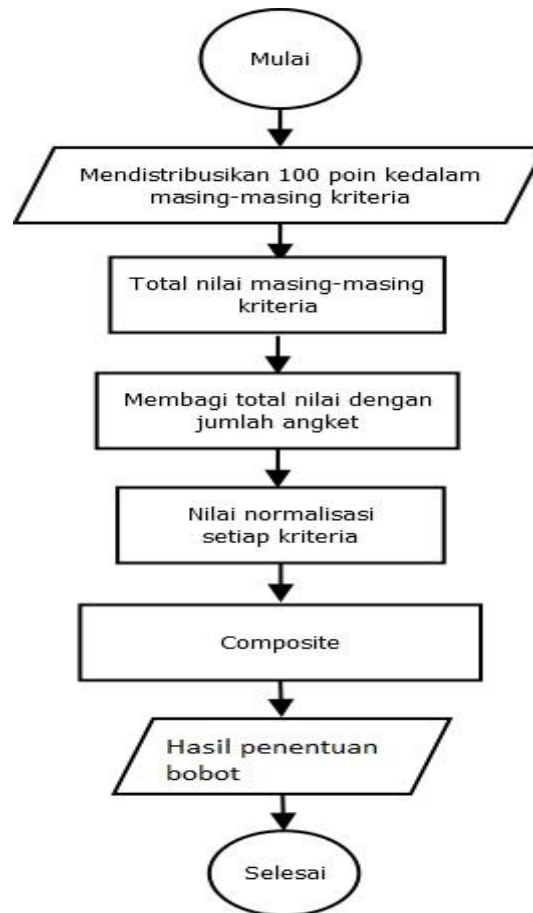
Lebih jelasnya didalam proses perhitungan sistem pendukung keputusan menentukan takaran detergen dengan metode Fuzzy AHP. Akan di perlihatkan pada gambar 3.3 dengan keterangan sebagai berikut :

- a) Menentukan nilai perbandingan berpasangan alternatif yang di inpukan oleh pengguna sistem pendukung keputusan takaran detergen sesuai dengan selera atau keinginan pengguna sistem

- b) Setelah menentukan perbandingan alternatif selanjutnya mengubah bobot penilaian yang telah diinputkan oleh pengguna sistem menggunakan tabel TFN
- c) Setelah menentukan bobot penilaian berdasarkan tabel TFN akan dilakukan proses perhitungan fuzzy sythetic extent (SI)
- d) Setelah didapatkan nilai fuzzy sythetic extent (SI) selanjutnya dilakukan proses perbandingan nilai fuzzy sythetic extent (SI) satu dengan yang lainnya
- e) Setelah dilakukan proses perbandingan nilai fuzzy sythetic extent (SI) selanjutnya dilakukan proses menentukan nilai minimum dari hasil perbandingan nilai fuzzy sythetic extent (SI)
- f) Setelah ditentukan nilai minimum hasil perbandingan fuzzy sythetic extent (SI) selanjutnya dilakukan proses menentukan bobot vektor normalisasi
- g) Disini akan terjadi beberapa perulangan, yang berguna untuk mengulang aktifitas diatas sampai kondisi n terpenuhi,
- h) Setelah itu dilakukan proses composite yaitu menghitung nilai hasil dari normalisasi alternatif dengan nilai dari proses penentuan bobot kriteria untuk lebih jelasnya dalam alur proses penentuan bobot akan dijelaskan pada gambar 3.4 sehingga menghasilkan pemeringkatan takaran detergen.



Gambar 3.4 Aliran Digram Fuzzy AHP



Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Perhitungan bobot

Adapun keterangan dari Gambar 3.4 adalah sebagai berikut :

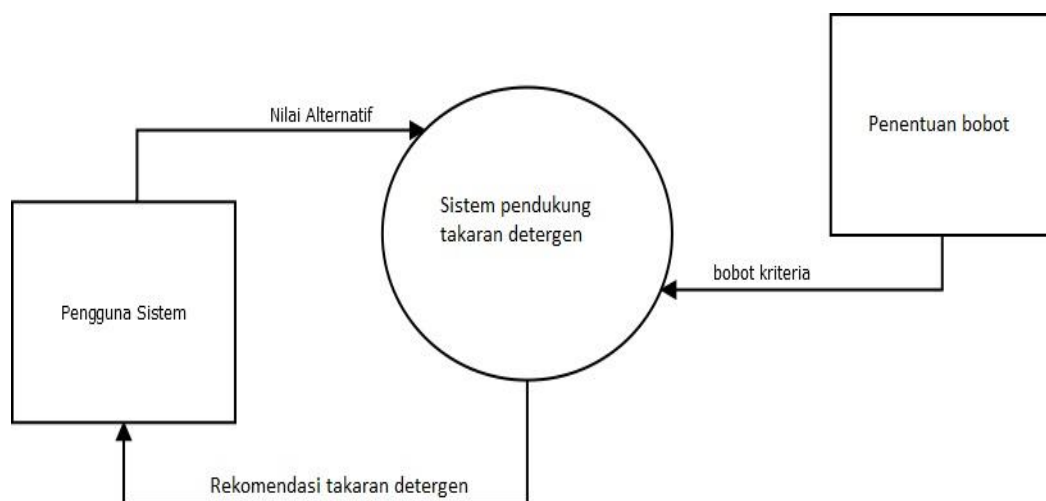
- i) Pada diagram alir diatas proses pertama adalah mendistribusikan nilai 100 poin kedalam masing-masing kriteria dengan ketentuan maksimal poin setiap kriteria adalah 25%
- j) Setelah menentukan nilai masing-masing kriteria selanjutnya menghitung total masing-masing kriteria yang
- k) Setelah didapatkan total nilai masing-masing kriteria selanjutnya dilakukan proses membagi total nilai masing-masing kriteria dengan jumlah angket yang telah kita sebarakan sehingga didapatkan

- l) Setelah didapatkan nilai dari membagi masing-masing kriteria selanjutnya akan dilakukan proses normalisasi nilai
- m) Setelah didapatkan nilai normalisasi masing-masing kriteria selanjutnya dilakukan proses composite. Composite atau penggabungan dengan cara pengalihan matrik nilai kriteria dari hasil bobot kriteria dengan nilai alternatif dengan proses perhitungan metode Fuzzy AHP.
- n) Setelah dilakukan proses composite maka didapatkan hasil takaran detergen

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 Context Diagram

Penggambaran sistem menggunakan DFD dimulai dari context diagram seperti pada gambar 3.5



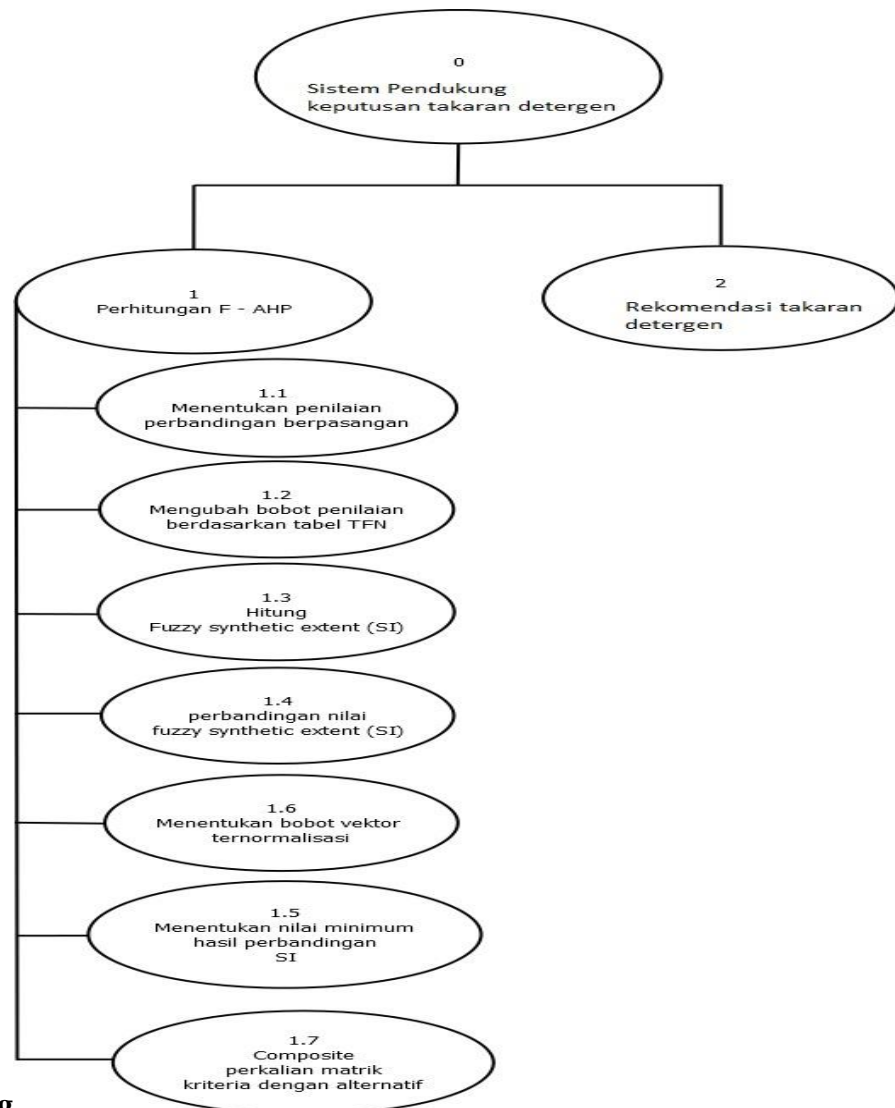
Gambar 3.6 Context Diagram Sistem Pendukung Keputusan Takaran Detergen

Adapun keterangan dari gambar 3.5 adalah sebagai berikut :

- a) Entitas pengguna sistem menginputkan nilai perbandingan alternatif yang telah disediakan oleh sistem, hasil dari nilai perbandingan akan diubah menjadi menyesuaikan dengan nilai TFN kemudian akan dilakukan proses perhitungan fuzzy AHP.

b) Entitas penentuan bobot berfungsi untuk menghitung bobot kriteria yang berasal dari data quisioner yang terjadi diluar sistem pendukung keputusan. Setelah mendapatkan bobot kriteria akan dimasukan kedalam sistem, sehingga nilainya tetap dan tidak bisa di ubah atau ditambahkan. Selanjutnya proses yang terjadi pada sistem bobot kriteria di compositkan atau dikalikan dengan hasil alternatif dengan menggunakan metode fuzzy AHP. Hasil dari proses composit adalah peringkat nilai akhir yang akan direkomendasi

3.4.2 Diagram



Berjenjang

Gambar 3.7 Diagram Berjenjang Sistem Pendukung keputusan

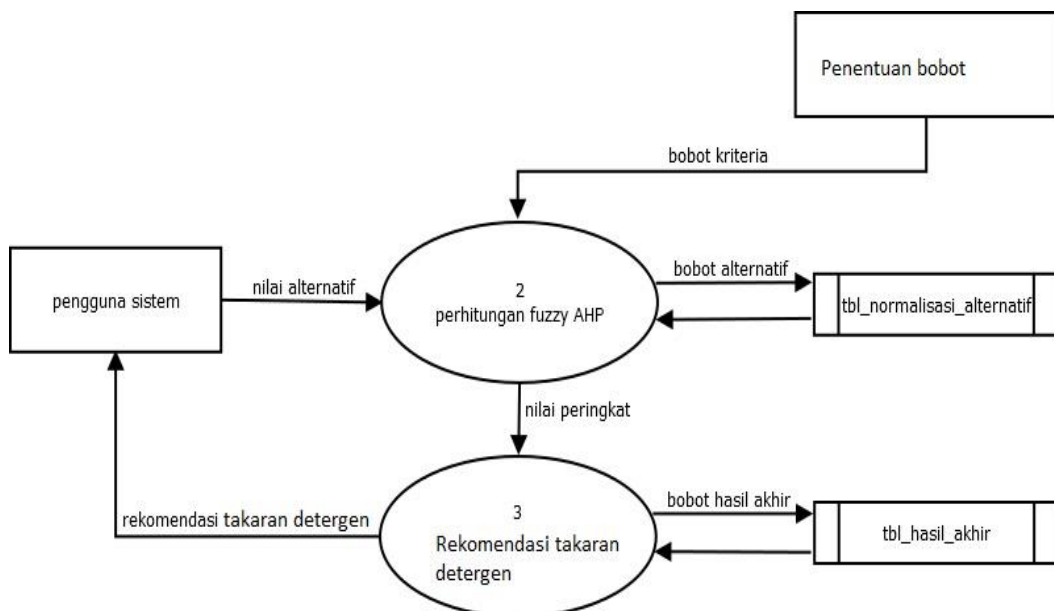
Takaran Detergen

Adapun keterangan dari gambar 3.6 secara rinci adalah sebagai berikut :

1. Top Level : Sistem pendukung keputusan hasil nilai takaran detergen
2. Level 1 : 1. Perhitungan Fuzzy AHP
2. Rekomendasi nilai takaran detergen
3. Level 2 proses perhitungan Fuzzy AHP:
 - 1.1. Menentukan nilai perbandingan berpasangan
 - 1.2. Mengubah bobot nilai berdasarkan tabel TFN
 - 1.3. Hitung fuzzy systhetic extent (SI)
 - 1.4. Perbandingan nilai fuzzy systhetic extent
 - 1.5. Menentukan nilai minimum perbandingan nilai fuzzy systhetic extent
 - 1.6. Menentukan bobot vektor ternormalisasi
 - 1.7. Composite perkalian matrik kriteria dengan alternatif

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

3.4.3.1 Data Flow Diagram (DFD) Level 1



Gambar 3.8 DFD level 1 Sistem Pendukung Keputusan Takaran Detergen

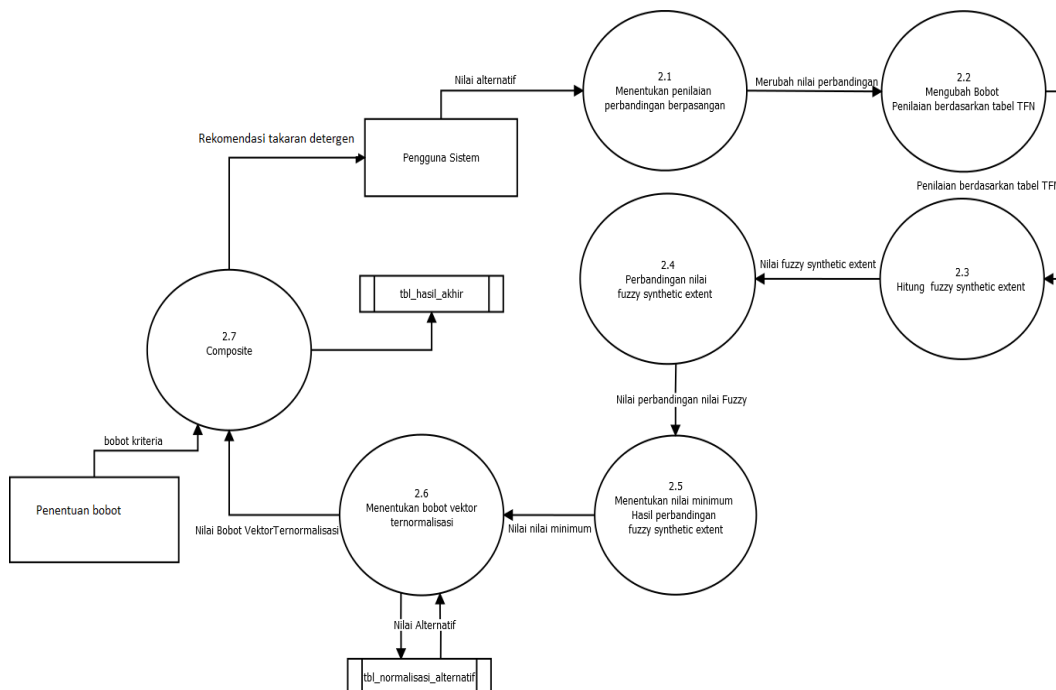
Adapun keterangan dari Gambar 3.7 adalah sebagai berikut :

1. Hasil angket yang diperoleh dari penilain sebanyak 90 responden diproses menggunakan penentuan bobot yang terjadi diluar sistem. Hasil dari

proses perhitungan tersebut berupa bobot kriteria dimasukkan dalam perhitungan fuzzy AHP.

2. Pengguna sistem melakukan proses penilaian alternatif yang telah sistem berikan. Penilaian alternatif kemudian di proses menggunakan metode fuzzy AHP. Hasil dari proses perhitungan fuzzy AHP akan disimpan kedalam tabel prioritas alternatif.
3. Setelah mendapatkan nilai dari alternatif penentuan bobot dan nilai dari kriteria dari metode fuzzy AHP selanjutnya dilanjutkan dengan composite sehingga menghasilkan rekomendasi takaran detergen sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan.

3.4.3.2 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 Perhitungan Fuzzy AHP



Gambar 3.9 DFD level 2 proses perhitungan Fuzzy AHP

Adapun keterangan dari Gambar 3.8 adalah sebagai berikut :

1. Pengguna sistem memberikan nilai perbandingan alternatif-alternatif yang telah disajikan oleh sistem pendukung keputusan takaran detergen

2. Setelah diberikan nilai perbandingan oleh pengguna sistem, sistem akan merubah nilai perbandingan tersebut kedalam tabel TFN,
3. Setelah dirubah kedalam tabel TFN, sistem akan melakukan proses perhitungan fuzzy systhetic extent alternatif
4. Setelah dilakukan proses perhitungan nilai fuzzy systhetic extent, sistem akan melakukan proses perbandingan nilai fuzzy systhetic extent,
5. Setelah dilakukan proses perbandingan nilai fuzzy systhetic extent, sistem akan menentukan nilai minimum hasil perbandingan fuzzy systhetic extent
6. Setelah ditentukan nilai minimum perbandingan fuzzy systhetic extent, sistem akan menentukan bobot vektor ternormalisasi alternatif-alternatif nilai takaran detergen kemudian di simpan pada tabel normalisasi alternatif
7. Setelah didapatkan hasil normalisasi alternatif dengan metode Fuzzy AHP dan nilai dari normalisasi kriteria dari luar sistem maka sistem akan melakukan composite perkalian matrik antara nilai normalisasi kroteria dengan nilai normalisasi altermatif kemudian di simpan pada tabel hasil akhir.

3.5 Representasi Data

Data sistem pendukung keputusan menentukan takaran detergen dengan cara :

1. Melakukan analisa dari kebutuhan pada arum clean laundry
2. Melakukan survai langsung ke arum clean laundry
3. Berdasarkan sumber dari pemilik/operator arum clean laundry

Perhitungan manual sistem pendukung keputusan menentukan nilai takaran detergen menggunakan metode Fuzzy AHP pertama adalah membuat stuktur hirarki dari proses manual permasalahan sistem pendukung keputusan menentukan takaran detergen dapat dilihat pada gambar 3.1 dengan kriteria dan alternatif adalah sebagai berikut.

Kriteria sistem pendukung keputusan takaran detergen:

Tabel 3.1 Tabel Kriteria Takaran Detergen

| No | Kriteria | Nama Kriteria |
|----|----------|-------------------|
| 1 | B | Berat Cucian |
| 2 | W | Warna kain |
| 3 | TK | Tingkat Kekotoran |
| 4 | KK | Ketebalan Kain |

Alternatif sistem pendukung keputusan takaran detergen :

Tabel 3.2 Tabel Alternatif Pemilihan Detergen

| No | Kriteria | Nama Kriteria |
|----|----------|---------------|
| 1 | DA | Detergen A |
| 2 | DB | Detergen B |
| 3 | DC | Detergen C |
| 4 | DD | Detergen D |

Nilai bobot kriteria akan disimpan dalam database sistem. Pada hasil normalisasi kriteria ini tidak bisa di tambah atau di kurangi jumlah respondennya maupun nilai normalisasi masing-masing kriteria karena akan menjadi default sistem pendukung keputusan Takaran detergen pada penelitian ini. Nilai dari normalisasi kriteria akan di proses lebih lanjut dengan nilai dari normalisasi alternatif dari metode fuzzy AHP dengan cara di lakukan proses composite atau pengkalian matrik berpasangan.

3.5.1 Perhitungan Metode Fuzzy AHP

Menentukan penilaian perbandingan berpasangan alternatif dengan kriteria dari tujuan hirarki. Dengan cara membuat pertanyaan untuk dijawab pengguna sistem tentang perbandingan alternatif. Penginputan nilai perbandingan oleh pengguna sistem dilakukan dengan subjektif atau sesuai dengan keinginan dalam menentukan nilai perbandingan alternatif tersebut, sehingga diharapkan hasilnya dapat sesuai dengan keinginan pengguna sistem. Contoh pertanyaan sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan antara Deterjen A (DA) dengan Deterjen B (DB) dalam kriteria berat apakah
 - Sama sukanya
 - Pertengahan cukup suka
 - Cukup suka
 - Pertengahan suka
 - Suka
 - Pertengahan lebih suka
 - Lebih Suka
 - Pertengahan multak suka
 - Sangat Multak Suka

Misalnya pengguna sistem memilih : *cukup suka*

2. Perbandingan antara Deterjen A (DA) dengan Deterjen C (DC) dalam kriteria harga apakah
 - Sama sukanya
 - Pertengahan cukup suka
 - Cukup suka
 - Pertengahan suka
 - Suka
 - Pertengahan lebih suka
 - Lebih Suka
 - Pertengahan multak suka
 - Sangat Multak Suka

Misalnya pengguna sistem memilih : *lebih suka*

3. Perbandingan antara Deterjen A (DA) dengan Deterjen D (DD) dalam kriteria harga apakah
- Sama sukanya
 - Pertengahan cukup suka
 - Cukup suka
 - Pertengahan suka
 - Suka
 - Pertengahan lebih suka
 - Lebih Suka
 - Pertengahan multak suka
 - Sangat Multak Suka

Misalnya pengguna sistem memilih : *cukup suka*

4. Perbandingan antara Deterjen B (DB) dengan Deterjen C (DC) dalam kriteria harga apakah
- Sama sukanya
 - Pertengahan cukup suka
 - Cukup suka
 - Pertengahan suka
 - Suka
 - Pertengahan lebih suka
 - Lebih Suka
 - Pertengahan multak suka
 - Sangat Multak Suka

Misalnya pengguna sistem memilih : *suka*

5. Perbandingan antara Deterjen B (DB) dengan Deterjen D (DD) dalam kriteria harga apakah
- Sama sukanya
 - Pertengahan cukup suka
 - Cukup suka
 - Pertengahan suka

- Suka
- Pertengahan lebih suka
- Lebih Suka
- Pertengahan multak suka
- Sangat Multak Suka

Misalnya pengguna sistem memilih : ***pertengahan cukup suka***

6. Perbandingan antara Deterjen C (DC) dengan Deterjen D (DD) dalam kriteria harga apakah

- Sama sukanya
- Pertengahan cukup suka
- Cukup suka
- Pertengahan suka
- Suka
- Pertengahan lebih suka
- Lebih Suka
- Pertengahan multak suka
- Sangat Multak Suka

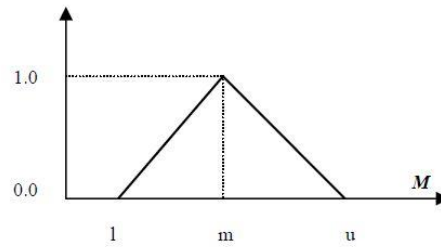
Misalnya pengguna sistem memilih : ***pertengahan cukup suka***

Setelah dilakukan proses penilaian perbandingan alternatif dengan kriteria yang telah ditentukan oleh pengguna sistem. Proses selanjutnya adalah menyesuaikan dengan nilai himpunan linguistik dari perbandingan yang telah dilakukan oleh pengguna sistem kedalam bentuk tabel Triangular Fuzzy Number (TFN). Untuk lebih jelasnya mengenai tabel TFN dapat dilihat pada tabel 3.5

Tabel 3.3 Tabel TFN

| Himpunan Linguistik | <i>Triangular Fuzzy Number</i> (TFN) | <i>Reciprocal</i> (Kebalikan) | Penyesuaian yang digunakan |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>) | (1, 1 , 1) | (1, 1 , 1) | Sama Suka |
| Pertengahan (<i>Intermediate</i>) | (1/2, 1 , 3/2) | (2/3, 1 , 2) | Pertengahan Cukup Suka |
| Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>moderately important</i>) | (1, 3/2 , 2) | (1/2, 2/3 , 1) | Cukup Suka |
| Pertengahan (<i>Intermediate</i>) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya) | (3/2, 2 , 5/2) | (2/5, 1/2 , 2/3) | Pertengahan Suka |
| Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>) | (2, 5/2 , 3) | (1/3, 2/5 , 1/2) | Suka |
| Pertengahan (<i>Intermediate</i>) | (5/2, 3 , 7/2) | (2/7, 1/3 , 2/5) | Pertengahan Lebih Suka |
| Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>) | (3, 7/2 , 4) | (1/4, 2/7 , 1/3) | Lebih Suka |
| Pertengahan (<i>Intermediate</i>) | (7/2, 4 , 9/2) | (2/9, 1/4 , 2/7) | Pertengahan Mutlak Suka |
| Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>) | (4, 9/2 , 9/2) | (2/9, 2/9 , 1/4) | Sangat Multak Suka |

Jika pengguna sistem memilih *suka* maka nilai tersebut secara otomatis di ubah menjadi (2, **5/2**, 3) dengan nilai kebalikan (1/3, **2/5**, 1/2). Dengan asumsi nilai ($l : 2, m : 5/2, u : 3$) kebalikannya ($l : 1/3, m : 2/5, u : 1/2$). Dimana l merupakan nilai kemungkinan terkecil, m merupakan nilai kemungkinan yang paling menjanjikan dan u adalah nilai kemungkinan terbesar. Untuk lebih jelasnya mengenai $l m u$ lihat gambar 3.10



Gambar 3.10 Grafik Fungsi Triangular

Kemudian nilai perbandingan tersebut disesuaikan dengan tabel Triangular Fuzzy Number (TFN), secara keseluruhan nilai perbandingan kriteria harga dapat dilihat pada Tabel 3.6

a. Perbandingan dengan alternatif kriteria Berat

Tabel 3.4 Tabel Perbandingan Alternatif dengan Kriteria Berat

| | DETERJEN A | | | DETERJEN B | | | DETERJEN C | | | DETERJEN D | | |
|---------------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|----------|----------|
| | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> | <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> |
| 37 DETERJEN A | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.50 | 2.00 | 3.00 | 3.50 | 4.00 | 1.00 | 1.50 | 2.00 |
| 38 DETERJEN B | 0.50 | 0.67 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 | 2.50 | 3.00 | 0.50 | 1.00 | 1.50 |
| 39 DETERJEN C | 0.25 | 0.29 | 0.33 | 0.33 | 0.40 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 40 DETERJEN D | 0.50 | 0.67 | 1.00 | 0.67 | 1.00 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

b. Menentukan nilai fuzzy synthetic extent

Melakukan operasi penjumlahan nilai fuzzy extent analysis *M* untuk matriks sebagian dimana menggunakan operasi penjumlahan pada tiap-tiap bilangan triangular fuzzy dalam setiap baris dengan persamaan seperti berikut :

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j)$$

Dari persamaan diatas jika dijabarkan maka nilai masing-masing *l*, *m*, *u* setiap kolom dalam kriteria ditambahkan. Kemudian setelah diperoleh hasilnya akan diproses seperti persamaan berikut

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]$$

Dari persamaan diatas jika dijabarkan menjumlahkan keseluruhan masing-masing *l*, *m*, *u* sating baris, sehingga hasilnya dapat dilihat seperti berikut :

Tabel 3.5 Nilai *l m u*

| Jumlah Baris | | |
|--------------|----------|----------|
| <i>l</i> | <i>m</i> | <i>u</i> |
| 6.00 | 7.50 | 9.00 |
| 4.00 | 5.17 | 6.50 |
| 2.58 | 2.69 | 2.83 |
| 3.17 | 3.67 | 5.00 |
| 15.75 | 19.02 | 23.33 |

Setelah itu dilakukan perhitungan dengan persamaan berikut

$$\frac{1}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m M_i^j} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n ui, \sum_{j=1}^n mi, \sum_{i=1}^n li,}$$

Jika dijabarkan persamaan diatas maka penyelesaiannya akan seperti berikut :

$$SDA = (6.00, 7.50, 9.00) \times \left(\frac{1}{23.33}, \frac{1}{19.02}, \frac{1}{15.75} \right) = (0.26, 0.39, 0.57)$$

$$SDB = (4.00, 5.17, 6.50) \times \left(\frac{1}{23.33}, \frac{1}{19.02}, \frac{1}{15.75} \right) = (0.17, 0.27, 0.41)$$

$$SDC = (6.58, 8.69, 10.83) \times \left(\frac{1}{23.33}, \frac{1}{19.02}, \frac{1}{15.75} \right) = (0.11, 0.14, 0.18)$$

$$SDD = (9.95, 12.50, 15.90) \times \left(\frac{1}{23.33}, \frac{1}{19.02}, \frac{1}{15.75} \right) = (0.14, 0.19, 0.32)$$

Sehingga didapatkan nilai *fuzzy synthetic extent* untuk perbandingan dengan kriteria harga, sebagai berikut :

Tabel 3.6 Nilai Sintesis *l m u*

| Sintesis (Si) | | |
|---------------|------|------|
| 0.26 | 0.39 | 0.57 |
| 0.17 | 0.27 | 0.41 |
| 0.11 | 0.14 | 0.18 |

| | | |
|------|------|------|
| 0.14 | 0.19 | 0.32 |
|------|------|------|

c. Membandingkan nilai fuzzy synthetic extent

Membandingkan nilai fuzzy synthetic extent kriteria harga dengan persamaan

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{jika } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{jika } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{untuk kondisi lain} \end{cases}$$

Sehingga

1. $VDA \geq (VDB, VDC, VDD)$

Tabel 3.7 Perbandingan VDA

| Perbandingan | Hasil |
|----------------|-------|
| $VDA \geq VDB$ | 0,626 |
| $VDA \geq VDC$ | 0,095 |
| $VDA \geq VDD$ | 0,507 |
| $d'(VDA)$ | 0 |

2. $VDB \geq (VDA, VDC, VDD)$

Tabel 3.8 Perbandingan VDB

| Perbandingan | Hasil |
|----------------|----------|
| $VDB \geq VDA$ | 1 |
| $VDB \geq VDC$ | 0,498 |
| $VDB \geq VDD$ | 0,878 |
| $d'(VDB)$ | 0.060943 |

3. $VDC \geq (VDA, VDB, VDD)$

Tabel 3.9 Perbandingan VDC

| Perbandingan | Hasil |
|----------------|-------|
| $VDC \geq VDA$ | 1 |
| $VDC \geq VDB$ | 1 |

| | |
|----------------|---|
| $VDC \geq VDD$ | 1 |
| $d'(VDC)$ | 1 |

4. $VDD \geq (VDA, VDB, VDC)$

Tabel 3.10 Perbandingan VDD

| <i>Perbandingan</i> | Hasil |
|---------------------|----------|
| $VDD \geq VDA$ | 1 |
| $VDD \geq VDB$ | 1 |
| $VDD \geq VDC$ | 0,621 |
| $d'(VDD)$ | 0.461374 |

d. Mengambil nilai minimum

Dari hasil perbandingan nilai *fuzzy synthetic extent* diatas maka diambil nilai minimum, maka hasilnya seperti berikut :

Tabel 3.11 Nilai Minimum

| DA | DB | DC | DD | Total |
|----|----------|----|----------|----------|
| 0 | 0.060943 | 1 | 0.461374 | 1.522316 |

e. Normalisasi nilai bobot vektor

Normalisasi vektor bobot dari nilai minimum, sehingga hasilnya seperti berikut :

1. Perbandingan alternatif dengan Kriteria Berat

| DA | DB | DC | DD |
|----|----------|----------|----------|
| 0 | 0.040033 | 0.656894 | 0.303074 |

Tabel 3.12 Normalisasi Alternatif dengan Kriteria Berat

Cara sama seperti diatas dilakukan untuk perbandingan alternatif dengan kriteria-kriteria selanjutnya. Sehingga untuk mempercepat proses perhitungan akan ditampilkan hanya normalisasi vektor bobot dari nilai minimum akhir dari setiap proses perhitungan perbandingan.

Pengecualian untuk proses perhitungan dengan kriteria berat. Ada proses lanjutan untuk mendapatkan kriteria berat menjadi eigen vektor. Dengan cara hasil dari proses normalisasi alternatif diatas kemudian di inverskan (A^{-1}). Setelah

mendapatkan nilai invers kemudian di normalisasikan lagi hasilnya seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3.13 Normalisasi Alternatif

| | DA | DB | DC | DD | total |
|-------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| invers | 1 | 0.959967 | 0.343106 | 0.696926 | 3 |
| normalisasi | 0.333333 | 0.319989 | 0.114369 | 0.232309 | 1 |

2. Perbandingan alternatif dengan Kriteria Warna kain

Warna kain termasuk dalam kriteria kualitatif sehingga pengguna sistem tidak perlu menginputkan perbandingan. Nilai eigen vektor warna kain yang meliputi terang, sedang, gelap yang diperoleh dari proses survai langsung ke laundry. Setelah didapatkan data-data yang diperlukan kemudian dilakukan proses penjumlahan. Kemudian jumlah total akan membagi tiap-tiap bobot warna kain setelah itu hasilnya akan dinormalisasi.

Tabel 3.14 Normalisasi Warna Kain

| | Normalisasi |
|----|-------------|
| DA | 0,315789474 |
| DB | 0,157894737 |
| DC | 0,157894737 |
| DD | 0,210526316 |

3. Perbandingan dengan alternatif tingkat kekotoran

Tabel 3.15 Normalisasi Alternatif dengan Kriteria ketebalan kain

| DA | DB | DC | DD |
|----|------|------|-----|
| 0 | 0,09 | 0,07 | 0,1 |

4. Perbandingan dengan alternatif ketebalan kain

Tabel 3.16 Normalisasi Alternatif Dengan Kriteria tingkat kekotoran

| DA | DB | DC | DD |
|----|------|------|------|
| 0 | 0,11 | 0,14 | 0,08 |

Hasil perhitungan untuk semua alternatif yang membandingkan dengan kriteria dapat dengan menggunakan metode fuzzy AHP dilihat secara lengkap pada tabel 3.31 dibawah ini.

Tabel 3.17 Hasil Perhitungan Fuzzy AHP

| | B | W | TK | KK |
|----|-------|------|------|------|
| DA | 0,143 | 0,32 | 0 | 0 |
| DB | 0,143 | 0,16 | 0,09 | 0,11 |
| DC | 0,125 | 0,16 | 0,07 | 0,14 |
| DD | 0,139 | 0,21 | 0,1 | 0,08 |

3.5.2 Perhitungan Composite

Proses perhitungan terakhir pada penelitian ini adalah perhitungan composite. Proses perhitungan composite atau penggabungan dengan cara mengalikan bilangan matriks dari normalisasi alternatif seperti pada tabel 3.30 menggunakan metode Fuzzy AHP dengan matrik dari normalisasi kriteria tabel 3.4 menggunakan cumulative voting untuk menentukan nilai akhir dari proses penggabungan kedua metode tersebut. Contoh perkalian matrik antara alternatif dengan kriteria

$$DA = (0,143 * 0,13844444) = 0,02 \Rightarrow \text{berat kain}$$

$$DA = (0,32 * 0,10222222) = 0,33 \Rightarrow \text{warna kain}$$

$$DA = (0 * 0,09522222) = 0 \Rightarrow \text{tingkat kekotoran}$$

$$DA = (0 * 0,13522222) = 0 \Rightarrow \text{ketebalan kain}$$

Hasil dari perkalian DA pada perhitungan fuzzy AHP dengan kriteria pada perhitungan bobot vektor akan menghasilkan nilai composite yang akan digunakan dalam merekomendasikan hasil. Proses selanjutnya adalah mengalikan semua hasil normalisasi kriteria dengan normalisasi alternatif. Setelah proses perkalian selesai dilakukan penjumlahan kemudian akan dinormalisasi sehingga hasil dari perkalian dan normalisasi tersebut dapat di lihat pada tabel 3.18

| | B | WK | TK | KK | Total | Normalisasi |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| DA | 0,02 | 0,33 | 0 | 0 | 0,35 | 0,324769 |
| DB | 0,02 | 0,011 | 0,017 | 0,124 | 0,168 | 0,145799 |
| DC | 0,365 | 0,013 | 0,254 | 0,222 | 0,798 | 0,77668 |
| DD | 0,112 | 0,03 | 0,23 | 0,154 | 0,474 | 0,4522 |

Tabel 3.18 Hasil Composite Alternatif dan Kriteria

Dari hasil pada tabel 3.18, kemudian di tentukan nilai yang tersebar dari normalisasi sampai nilai yang terkecil. Nilai tersbesar dari hasil normalisasi merupakan peringkat pertama di ikuti peringkat berikutnya. Jadi dapat hasil dari perhitungan sistem pendukung keputusan pemilihan deterjen menghasilkan rekomendasi sebagai berikut :

Alternatif 1 = Deterjen C

Alternatif 2 = Deterjen D

Alternatif 3 = Deterjen A

Alternatif 4 = Deterjen B

3.5.3 Output Sistem

Output sistem pendukung keputusan pemilihan deterjen adalah memberikan rekomendasi pemilihan deterjen yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Sesuai dengan hasil perhitungan composite diatas rekomendasi sistem pendukung keputusan adalah pemilihan alternatif Deterjen C sebagai alternatif pertama yang sesuai dengan keinginan pengguna sistem, kemudian yang kedua Deterjen D, terakhir adalah Deterjen B.

3.6 Perancangan Basisdata

3.6.1 Struktur Basis data

Tabel yang digunakan dalam penelitian sistem pendukung keputusan pemilihan deterjen adalah :

1. Tabel Kriteria

Pada tabel kriteria merupakan tabel penyimpanan data kriteria yang akan diproses dengan menggunakan metode bobot vektor. Struktur dari tabel kriteria dapat dilihat dari Tabel 3.19

Tabel 3.19 Struktur Penyimpanan Data Tabel Kriteria

| Nama Field | Type | Null | Key |
|----------------------|--------------|-------------|------------|
| id_kriteria | varchar(5) | No | Pri |
| nama_kriteria | varchar(50) | Yes | |
| Keterangan | varchar(100) | Yes | |

2. Tabel Alternatif

Pada tabel alternatif merupakan tabel penyimpanan data alternatif deterjen yang akan digunakan oleh pengguna sistem untuk proses penilaian perbandingan alternatif. Struktur dari tabel kriteria dapat dilihat dari tabel 3.20

Tabel 3.20 Struktur Penyimpanan Data Tabel Alternatif

| Nama Field | Type | Null | Key |
|------------------------|--------------|-------------|------------|
| id_alternatif | varchar(5) | No | Pri |
| nama_alternatif | varchar(50) | Yes | |
| keterangan | varchar(100) | Yes | |

3. Tabel Normalisasi Kriteria

Pada tabel normalisasi kriteria merupakan tabel penyimpanan hasil normalisasi kriteria yang di simpan kedalam database. Struktur dari tabel normalisasi kriteria dapat dilihat di tabel 3.21

Tabel 3.21 Struktur Penyimpanan Data Normalisasi Kriteria

| Nama Field | Type | Null | Key |
|------------------------------|-------------|-------------|------------|
| id_prioritas_kriteria | varchar(5) | No | Pri |
| id_kriteria | varchar(20) | Yes | |
| normalisasi_Berat | float | Yes | |
| normalisasi_Warna | float | Yes | |
| normalisasi_Kekotoran | float | Yes | |
| normalisasi_Ketebalan | float | Yes | |

4. Tabel Normalisasi Alternatif

Pada tabel normalisasi alternatif merupakan tabel penyimpanan hasil normalisasi alternatif yang di simpan kedalam database. Struktur dari tabel normalisasi alternatif dapat dilihat di tabel 3.22

Tabel 3.22 Struktur Penyimpanan Data Normalisasi Alternatif

| Nama Field | Type | Null | Key |
|-----------------------|-------------|-------------|------------|
| id_alternatif | int | No | Pri |
| kriteria | Float | Yes | |
| Normalisasi_da | Float | Yes | |
| Normalisasi_db | Float | Yes | |
| Normalisasi_dc | Float | Yes | |
| Normalisasi_dd | Float | Yes | |

5. Tabel Detail Deterjen

Pada tabel detail deterjen merupakan tabel penyimpanan detail deterjen yang berisi tentang penjelasan deterjen. sehingga pada tabel detail deterjen ini akan menjelaskan tentang deterjen yang akan direkomendasikan oleh sistem. Struktur dari tabel properti dapat dilihat di tabel 3.23

Tabel 3.23 Struktur Penyimpanan Data Detail Deterjen

| Nama Field | Type | Null | Key |
|------------------------|--------------|-------------|------------|
| Nama_alternatif | varchar(10) | No | Pri |
| Nama_alternatif | varchar(50) | Yes | |
| Nama_pengembang | varchar(100) | Yes | |
| Type_deterjen | Text | Yes | |
| Keterangan | Text | Yes | |
| Gambar_1 | varchar(225) | Yes | |
| Gambar_2 | varchar(225) | Yes | |

6. Tabel hasil akhir

Pada tabel hasil akhir akan berisi data hasil perhitungan Fuzzy AHP sistem pendukung keputusan takaran deterjen yang telah dijalankan sistem. Struktur dari tabel hasil dapat dilihat di tabel 3.24

Tabel 3.24 Struktur Penyimpanan Data Tabel Hasil Akhir

| Nama Field | Type | Null | Key |
|-------------------------|-------------|-------------|------------|
| id_history | int(10) | No | Pri |
| Nama_alternatif | date | Yes | |
| bobot_alternatif | float | Yes | |
| bobot_berat | float | Yes | |
| bobot_warna | float | Yes | |
| bobot_kekotoran | float | Yes | |
| bobot_ketebalan | float | Yes | |

3.7 Skenario Pengujian

Pengujian sistem pendukung keputusan pemilihan takaran deterjen dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Memberikan quisioner berupa angket yang berisikan alternatif pilihan deterjen kepada responden untuk dilakukan peringkatan

2. Penilaian pemeringkatan berdasarkan kesukaan atau ketertarikan responden terhadap deterjen yang diinginkan, jadi antara responden satu dengan responden yang lain ada kemungkinan akan berbeda untuk memberikan peringkat dari alternatif pilihan deterjen tersebut
3. Responden melakukan penilaian perbandingan alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dengan menggunakan sistem pendukung keputusan pemilihan deterjen
4. Quisioner berupa angket yang diisi responden belum mempertimbangkan kriteria-kriteria sedangkan sistem pendukung keputusan telah memepertimbangkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan
5. Hasil dari quisioner akan di bandingkan dengan hasil dari penilaian dari sistem pendukung keputusan pemilihan deterjen untuk menentukan derajat kemiripannya.
6. Hasil dari sistem pendukung keputusan penentuan takaran deterjen menggunakan metode Fuzzy-AHP tersebut diharapkan sesuai dengan keinginan dari pengguna sistem.

3.8 Desain Interface

Pada tahap ini dilakukan perancangan input dan output untuk interaksi antara pengguna sistem atau user dengan sistem. Sehingga bisa digambarkan secara umum desain input dan output berupa halaman web dari sistem pendukung keputusan menentukan takaran deterjen.

3.8.1 Halaman Home

Halaman home tampil pertama kali saat user membuka sistem. Halaman ini berisikan ucapan selamat datang dan penjelasan secara singkat tentang sistem pendukung keputusan takaran deterjen. Gambar 3.11 adalah gambar halaman home dari sistem pendukung keputusan menentukan takaran deterjen. Di dalam desain tampilan awal menu terdapat 3 menu yaitu menu hitung takaran, menu petunjuk penggunaan dan menu riwayat data.

| | | |
|-------------|--|------------|
| LOGO KAMPUS | SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENGHITUNG TAKARAN DETERJEN | |
| MENU | | |
| | HITUNG TAKARAN | DASH BOARD |
| | PETUNJUK PENGGUNA | |
| | RIWAYAT DATA | |

Gambar 3.11 Halaman Home

3.8.2 Halaman Menu Hitung Takaran

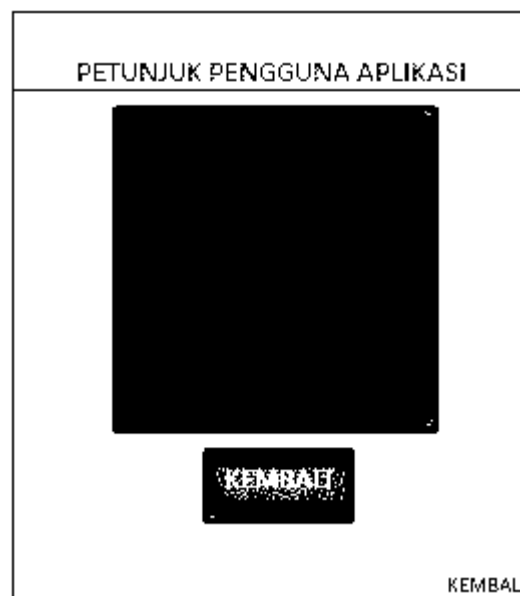
| HITUNG TAKARAN | |
|----------------|----------------------|
| BERAT CUCIAN | <input type="text"/> |
| WARNA KAIN | <input type="text"/> |
| KETEBALAN KAIN | <input type="text"/> |
| TINGKAT KOTOR | <input type="text"/> |
| HITUNG | RESET |
| KEMBALI | |

Gambar 3.12 Halaman Hitung Takaran

Pada gambar 3.12 di atas ini merupakan tampilan desain hitung takaran. Di dalam form desain menu hitung takaran terdapat beberapa inputan untuk berat cucian, warna kain, ketebalan kain, tingkat kekotoran. Untuk button Hitung berfungsi untuk menghitung takaran dengan metode ahp. Untuk button reset digunakan untuk menghapus inputan yang salah.

3.8.3 Halaman Petunjuk Pengguna Aplikasi

Pada gambar 3.13 di bawah merupakan desain halaman petunjuk pengguna aplikasi. Tampilan hanya berisi informasi petunjuk pengguna



Gambar 3.13 Halaman Petunjuk Pengguna Aplikasi

3.8.4 Halaman Riwayat Data

Pada gambar 3.14 di bawah ini merupakan form riwayat data. Form riwayat data menampilkan beberapa hasil perhitungan yang telah dilakukan oleh aplikasi.

KEMBALI KE MENU

KEMBALI

Gambar 3.14 Halaman Riwayat Data

3.8.5 Halaman Hasil Hitung

HASIL PERHITUNGAN

TAMPIL HASIL PERHITUNGAN

KEMBALI KE MENU AWAL

KELUAR

Gambar 3.15 Halaman Hasil Hitung

Pada gambar 3.15 di atas ini merupakan desain form hasil perhitungan. Desain tampilan hasil perhitungan berisi informasi hasil dari perhitungan sistem. Di dalamnya terdapat button kembali ke menu hitung yang berfungsi untuk mengembalikan ke menu hitung takaran.

3.9 Kebutuhan Pengembangan Perangkat Lunak

Dari gambaran umum sistem tersebut, dapat diketahui kebutuhan-kebutuhan untuk pembangunan sistem ini diantaranya adalah:

a. Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat lunak dalam pembangunan sistem adalah sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows

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

Dikembangkan oleh Microsoft yang menggunakan antarmuka dengan pengguna berbasis grafik (graphical user interface).

1. Xampp

XAMPP berfungsi sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang mengabungkan tiga paket aplikasi terdiri atas Apache, MySQL dan PHPMyAdmin

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. Program ini banyak digunakan oleh pengembang web karena fitur-fiturnya yang menarik dan kemudahan penggunaannya

3. SQLyog Enterprise

Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna melakukan administrasi maupun melakukan pengolahan data MySQL

4. MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak database yang bersifat terbuka atau open source dan berjalan disemua platform. MySQL merupakan jenis RDBMS (*Relational Database Managemet Sistem*). RDBMS adalah database yang didalamnya terdapat tabel yang mempunyai hubungan atau relationship satu sama lain.

5. Firefox

Firefox berfungsi sebagai browser untuk mengakses aplikasi.

b. Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun kebutuhan perangkat keras dalam pembangunan sistem adalah sebagai berikut :

1. Processor minimum Pentium 4.
2. Memory minimum SDRAM 384 MB.
3. Hardisk dengan kapasitas penyimpanan minimum 30 GB.
4. Monitor.
5. Keyboard
6. Mouse.
7. Printer