

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dijelaskan mengenai detail pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan selama penelitian, dalam tahapan ini *waterfall* SDLC yang terdiri dari (*planning, analysis, desain, dan implementation*). Berikut merupakan tahapan hasil pengumpulan data dan pengolahan data yang dilakukan selama penelitian akan dipaparkan sebagai berikut:

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari hasil wawancara dan studi literatur untuk studi literatur di dapat dari buku pedoman pemilik supra X125 PGM FI, serta pada website <https://www.hondacengkareng.com>, sedangkan untuk wawancara diambil dengan mewawancarai 3 teknisi atau pemilik bengkel untuk wawancara dilakukan pada tanggal 5 Januari 2026 dan 4 Mei 2026 dengan Bapak Marno, Bapak Tresno Budi dan Bapak Didik sugianto selaku pemilik bengkel berikut merupakan hasil pengumpulan data diantaranya:

1. Cara perawatan
2. Tabel Gejala
3. Tabel Kerusakan
4. Data basis pengetahuan metode CF

4.1.1. Data Cara Perawatan

Pada data ini merupakan kumpulan cara perawatan dari sepeda motor supra X125 pgm fi yang diambil dari buku pedoman pemilik supra X125 PGM FI pada halaman 36-78.

Tabel 4. 1 Data Perawatan

Komponen	Tindakan Perawatan	Interval waktu/Jarak Tempuh
Oli mesin	1. Siapkan oli mesin baru 2. Siapkan kunci ring pas 17 mm 3. Letakkan wadah pembuangan pada bagian bawah baut pembuangan 4. Buka baut pembuangan putar baut kea rah kiri menggunakan kunci 17 mm hingga lepas 5. Biarkan oli mengalir sampai habis 6. Bersihkan baut dari oli yang menempel	Setiap 2.000-4.000 km

Komponen	Tindakan Perawatan	Interval waktu/Jarak Tempuh
	7. Pasang kembali baut pembuangan 8. Buka tutup pengisian oli pada bagian atas 9. Isi dengan oli baru menggunakan corong 10. Tutup lubang pengisian dengan tutup	
Busi	1. Buka sayap/cover menggunakan obeng pada bagian samping area mesin 2. Lepaskan cop busi Tarik kabel yang menempel pada kepala busi secara perlahan 3. Buka busi menggunakan kunci busi bawaan motor untuk memutar busi ke arah kiri 4. Pengecekan ujung busi jika hitam pekat bersihkan menggunakan sikat kawat atau amplas. Jika sudah aus atau mati ganti dengan busi baru 5. Pasang Kembali masukkan busi dan putar searah jarum jam lalu kencangkan dengan kunci busi.	Cek setiap 4.000 km, Ganti setiap 8.000 km.
Filter Udara	1. Buka box filter (udara biasanya dibagian tengah atau atas mesin dan buka baut penguncinya) 2. Lepaskan filter dari wadahnya 3. Bersihkan filter dengan udara bertekanan ke arah dalam ke luar, jika filter udara sangat kotor atau terkena oli sebaiknya ganti karena tidak boleh di cuci 4. Pasang Kembali filter udara ke box lalu kencangkan baut	Ganti setiap 12.000-16.000 km
Rantai Roda	1. Bersihkan kotoran atau pasir yang menempel pada rantai menggunakan sikat dan cairan pembersih 2. Kendurkan mur as roda belakang, lalu putar baut pengatur rantai dikiri dan kanan secara seimbang sehingga jarak main bebas rantai sekitar 25-35 mm. 3. Kencangkan sedikit mur as roda belakang	Cek setiap 500 – 1.000 km

Komponen	Tindakan Perawatan	Interval waktu/Jarak Tempuh
	4. Lumasi rantai menggunakan pelumas dengan pelumas (chain lube) secara merata pada seluruh rantai	
Tekanan Ban	1. Siapkan alat pengukur tekanan ban 2. Lakukan pengecekan pada saat ban dalam kondisi dingin 3. Standar tekanan pastikan pada ban depan 29 psi (2,00kgf/cm ²) ban belakang 33 psi (2,25kgf/cm ²) 4. Jika kurang tambah menggunakan pompa 5. Jika berlebih bisa kurangi udara dalam ban	Cek setiap minggu atau sebelum perjalanan

(PT Astra Honda Motor, 2015)

4.1.2. Tabel Gejala

Pada bagian ini merupakan table gejala yang sering terjadi pada motor supra X125 pgm fi serta pemberian kode yang digunakan dalam basis data untuk data ini didapat padahalam web <https://www.hondacengkareng.com>,.

Tabel 4. 2 Tabel Gejala

No	Kode gejala	Gejala
1	G01	Starter elektrik lemah
2	G02	Lampu redup
3	G03	Klakson tidak nyaring
4	G04	Mesin sulit dihidupkan
5	G05	Mesin berebet
6	G06	Tarikan tersendat
7	G07	Tenaga mesin berkurang
8	G08	Mesin terasa berat
9	G09	Boros bahan bakar
10	G10	Mesin cepat panas
11	G11	Suara mesin kasar
12	G12	Performa mesin menurun
13	G13	Suara berisik pada rantai

No	Kode gejala	Gejala
14	G14	Tarikan tidak stabil
15	G15	Rantai terlihat kendur
16	G16	Ban terasa kempes
17	G17	Motor tidak stabil saat jalan
18	G18	Berat saat dikendarai
19	G19	Rem kurang pakem
20	G20	Bunyi saat rem ditekan
21	G21	Jarak pengereman lebih panjang

4.1.3. Tabel Kerusakan

Pada bagian ini merupakan table kerusakan ringan yang sering terjadi pada motor data ini diambil dalam buku pedoman pemilik supra X125 pgm fi serta dari wawancara kepada pemilik bengkel.

Tabel 4. 3 Tabel Kerusakan

No	Kode	Kerusakan
1	K01	Aki lemah
2	K02	Busi kotor
3	K03	Filter udara kotor
4	K04	Oli mesin kurang/kotor
5	K05	Rantai kendur
6	K06	Tekanan ban kurang
7	K07	Kampas rem aus

4.1.4. Basis pengetahuan metode CF

Pada bagian ini merupakan gabungan dari gejala, kerusakan serta nilai cf yang di dapat dari wawancara dengan pemilik bengkel terdapat 3 data yang nantinya akan ditambah dan diambil rata-rata untuk penentuan nilai cf yang nantinya digunakan untuk acuan dalam penyusunan basis data yang digunakan.

Tabel 4. 4 Basis Pengetahuan

No	Gejala	Kerusakan	Nilai Cf
1	Starter elektrik lemah	Aki lemah/rusak	0,73

No	Gejala	Kerusakan	Nilai Cf
2	Lampu redup	Aki lemah/rusak	0,60
3	Klakson lemah	Aki lemah/rusak	0,80
4	Mesin sulit dihidupkan	Busi kotor/rusak	0,60
5	Mesin berebet saat jalan	Busi kotor/rusak	0,63
6	Tarikan tersendat	Busi kotor/rusak	0,60
7	Tenaga mesin berkurang	Filter udara kotor	0,43
8	Mesin berebet saat jalan	Filter udara kotor	0,47
9	Boros bahan bakar	Filter udara kotor	0,50
10	Mesin cepat panas	Oli mesin kurang	0,77
11	Suara mesin kasar	Oli mesin kurang	0,70
12	Performa menurun	Oli mesin kurang	0,63
13	Suara berisik pada rantai	Rantai kendur	0,70
14	Tarikan tidak stabil	Rantai kendur	0,63
15	Rantai terlihat kendur	Rantai kendur	0,80
16	Ban terasa kempis	Tekanan ban kurang	0,73
17	Motor tidak stabil	Tekanan ban kurang	0,53
18	Berat saat dikendarai	Tekanan ban kurang	0,63
19	Rem kurang pakem	Kampas rem aus	0,80
20	Bunyi saat rem ditekan	Kampas rem aus	0,77
21	Jarak pengereman panjang	Kampas rem aus	0,83

4.2. Implementasi Metode Certainty Factor (CF)

Pada proses ini metode *certainty factor* bekerja dengan cara mengukur tingkat keyakinan dari hipotesis berdasarkan fakta atau gejala yang telah ada. Untuk setiap aturan akan dihitung dengan:

$$CF \text{ rule} = CF (\text{user}) \times CF (\text{pakar}) \dots \dots \dots (1)$$

Jika terdapat lebih dari 1 gejala untuk satu kerusakan maka rumus CF menggunakan CF kombinasi:

$$CF (\text{kombinasi}) = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1) \dots \dots \dots (2)$$

Akan tetapi jika gejala yang dipilih lebih dari 1 dan bukan dari 1 kerusakan yang sama maka akan perhitungan dilakukan dengan cara terpisah

Kelompok A

$$CF_A = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1) \dots \dots \dots (3)$$

Kelompok B

$$CF_B = CF_3 + CF_4 \times (1 - CF_3) \dots \dots \dots (4)$$

Maka penentuan kerusakan diambil dari nilai CF yang paling tinggi ratingnya. Kerusakan A (88%) dan kerusakan B (80%) maka kerusakan yang dialami pada kendaraan anda adalah kerusakan A.

Berikut merupakan kode program dari metode CF

```
// HITUNG CF
$hasil = [];

foreach ($cf as $k => $nilai) {
    $cf_total = array_shift($nilai);

    foreach ($nilai as $n) {
        $cf_total = $cf_total + ($n * (1 - $cf_total));
    }

    $hasil[$k] = $cf_total;
}
```

4.3. Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar perbaikan sepeda motor secara mandiri berbasis web yaitu:

4.3.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada perangkat keras yang digunakan penulis dalam pembuatan maupun untuk menjalankan program sistem pakar ini adalah satu unit laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor: Intel Core i5-8250U
2. SSD : 932GB
3. HDD : 1 TB
4. Memory : 8 GB

4.3.2. Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak yang digunakan penulis dalam pembuatan sistem informasi ini yaitu:

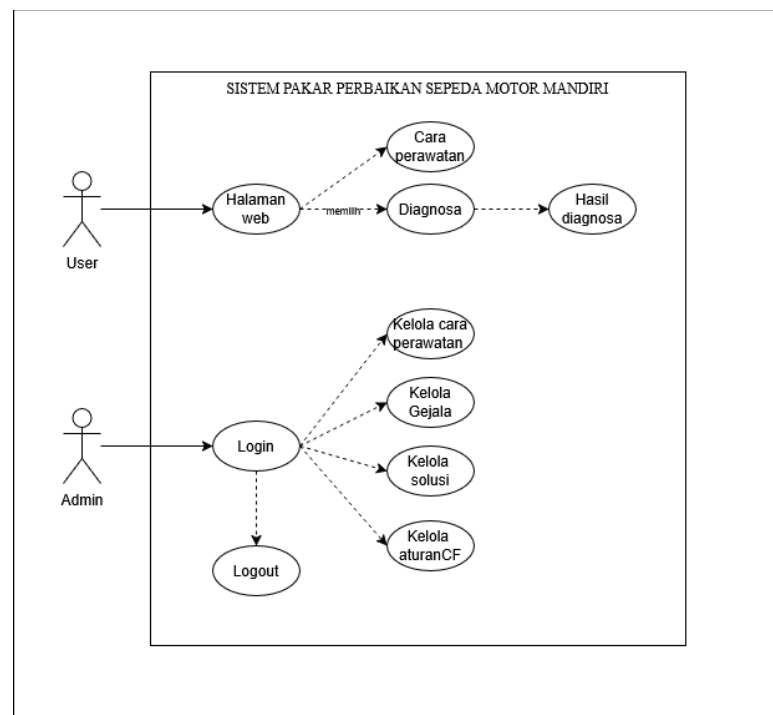
1. Sistem operasi : Windows 10
2. Visual Studio Code
3. MySQL
4. Laragon
5. Web Browser : Mozilla dan Google Chrome

4.4. Perancangan Sistem

Dalam merancang sebuah sistem harus melalui beberapa tahapan perancangan. Tahapan perancangan tersebut meliputi:

4.4.1. Use Case Diagram

Use case diagram memberikan model interaksi antara pengguna dengan fungsi-fungsi utama dalam website seperti cara diagnosa, cara perawatan dan menambah atau mengurangi data sebagai admin

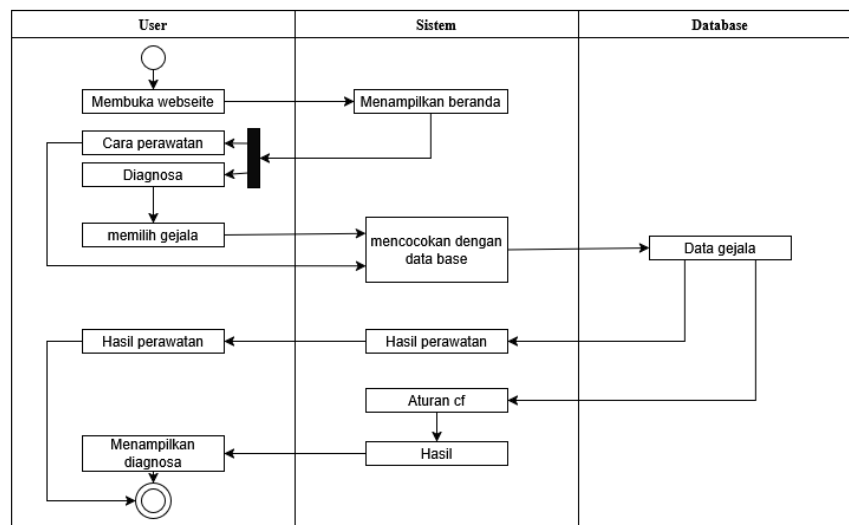


Gambar 4. 1 Use Case Diagram

4.4.2. Activity Diagram

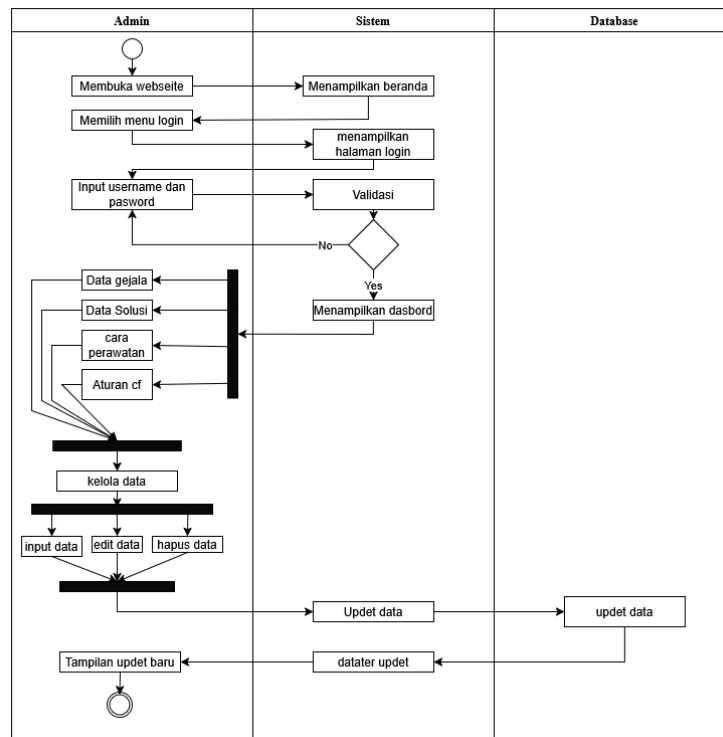
Activity diagram merupakan gambaran alur aktivitas dari sistem pakar perbaikan sepeda motor mandiri. Diagram ini mencakup aktivitas yang terjadi dalam penggunaan *prototype* website perbaikan seperti cara perawatan, diagnosa, dan penambahan atau pengurangan data.

1. Activity Diagram User



Gambar 4. 2 Activity Diagram User

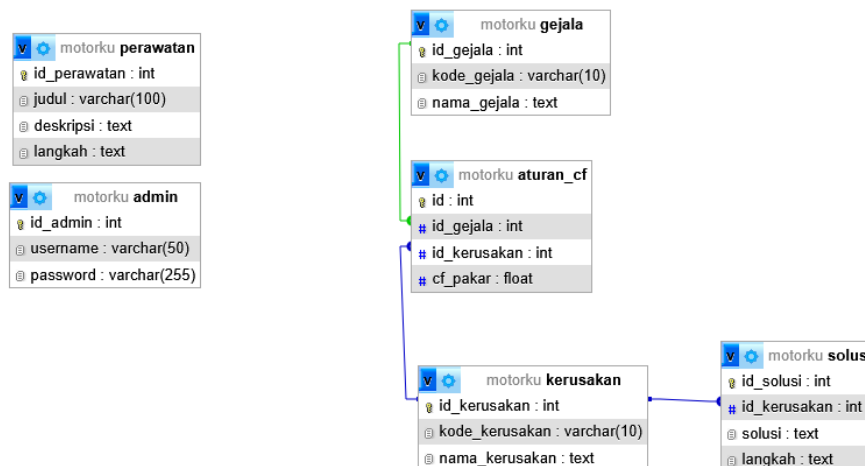
2. Activity Diagram Admin



Gambar 4. 3 Activity Diagram Admin

4.4.3. Class Diagram

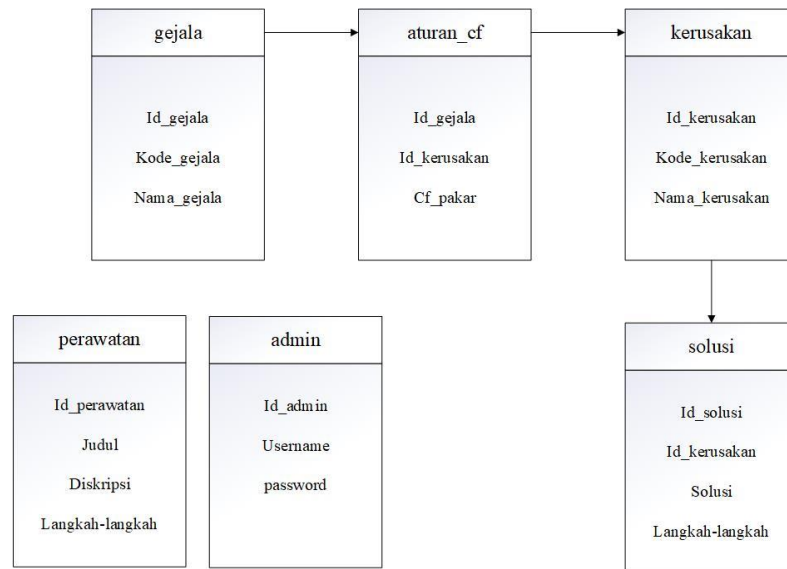
Class diagram gambaran mengenai struktur kelas atribut dan hubungan antara class yang ada dalam sistem informasi Motorku.



Gambar 4. 4 Class Diagram

4.4.4. Entity Relationship Diagram

Entity relationship diagram (ERD) merupakan diagram yang digunakan untuk merancang basis data, yang digunakan untuk menampilkan hubungan antara relasi antra entitas atau objek yang ada berdasarkan atributnya.



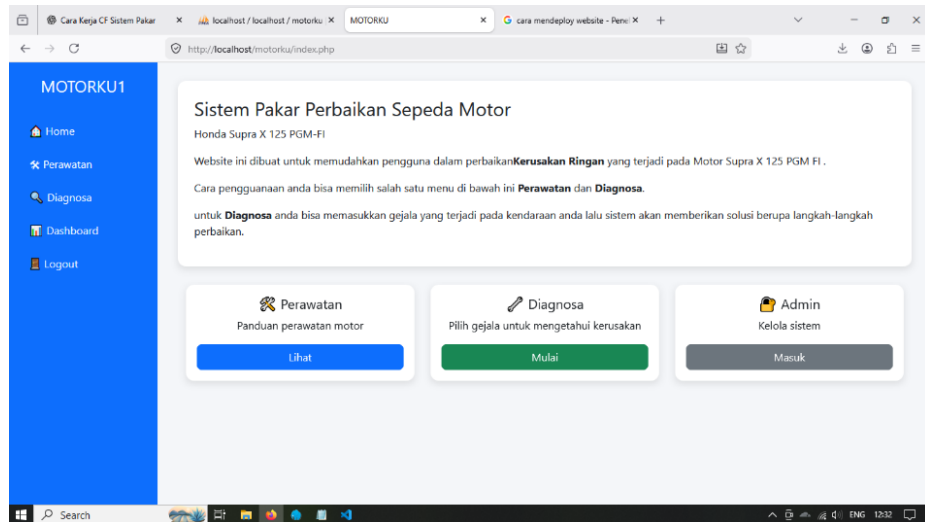
Gambar 4. 5 Entity Relationship Diagram

4.5. Implementasi

Pada tahap ini merupakan implementasi atau tahapan *coding*. Hasil dari tahapan ini merupakan sebuah sistem pakar perbaikan sepeda motor mandiri berbasis website sesuai dengan sistem yang telah disusun pada tahap sebelumnya.

4.5.1. Tampilan Beranda

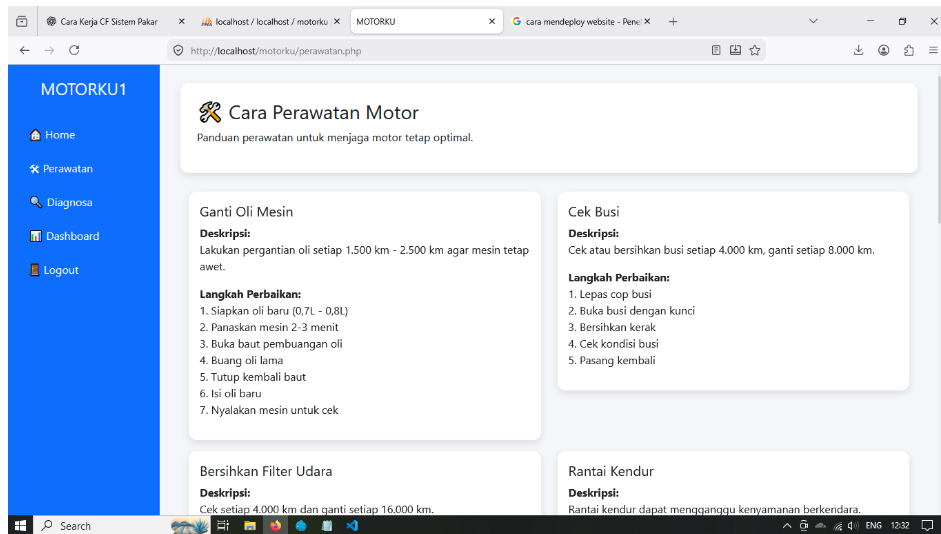
Beranda merupakan halaman utaman yang dapat diakses user dan admin. Pada halaman ini terdapat fitur cara perawatan, diagnosa dan login.



Gambar 4. 6 Tampilan Beranda

4.5.2. Tampilan Cara Perawatan

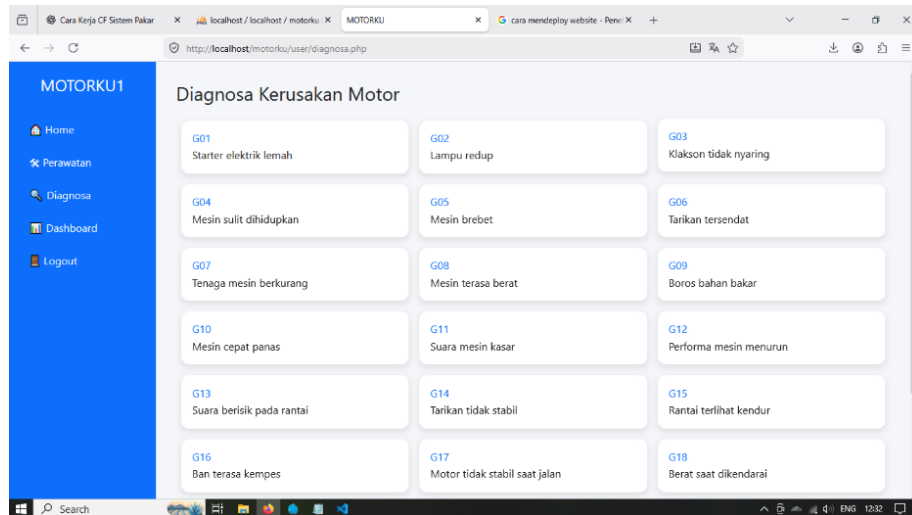
Pada halaman ini merupakan tampilan dari cara perawatan jika user memilih menu cara perawatan.



Gambar 4. 7 Tampilan Cara Perawatan

4.5.3. Tampilan Diagnosa

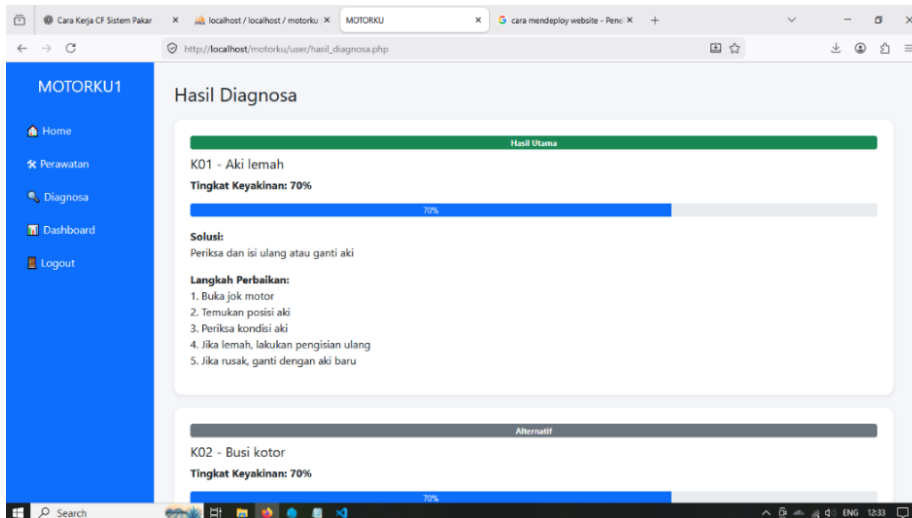
Pada bagian ini merupakan tampilan dari diagnosa yang nantinya dapat diakses oleh user yang berupa *checkbox* agar memudahkan user dalam memilih gejala yang dialami.



Gambar 4. 8 Tampilan Menu Diagnosa

4.5.4. Menu Hasil Diagnosa

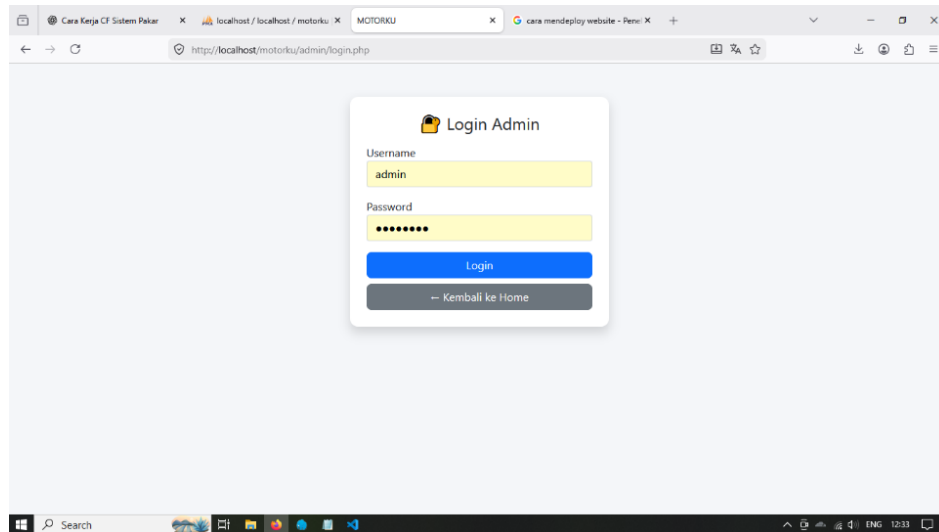
Setelah user memasukkan gejala yang dialami maka sistem akan bekerja dan menyesuaikan dengan data yang ada pada database setelah itu sistem akan menampilkan cara perbaikan yang dapat diikuti oleh user



Gambar 4. 9 Hasil Diagnosa

4.5.5. Menu Login

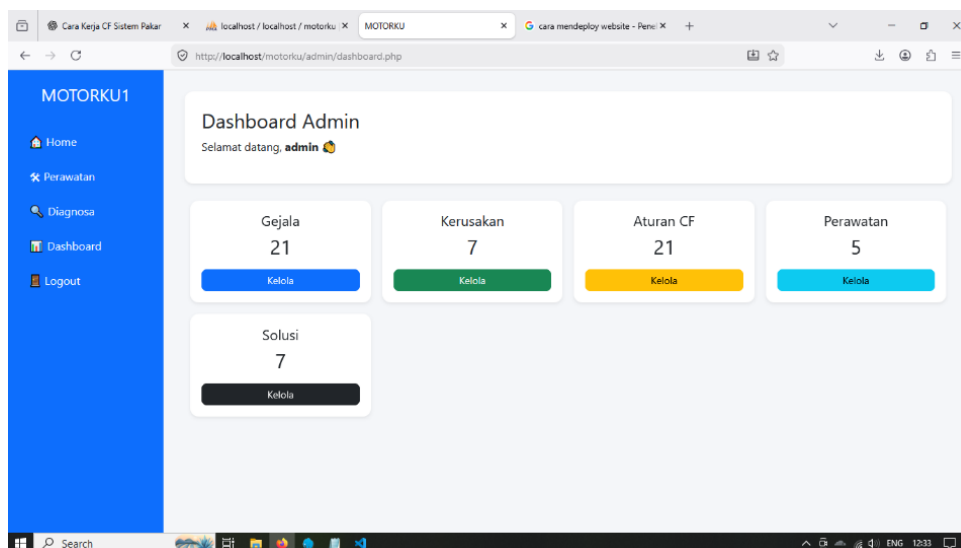
Pada menu ini dibuat khusus untuk admin yang memiliki tujuan untuk dapat menambah mengurangi data yang ada dalam database baik berupa cara perawatan, solusi, gejala dan aturan cf.



Gambar 4. 10 Menu Login

4.5.6. Beranda admin

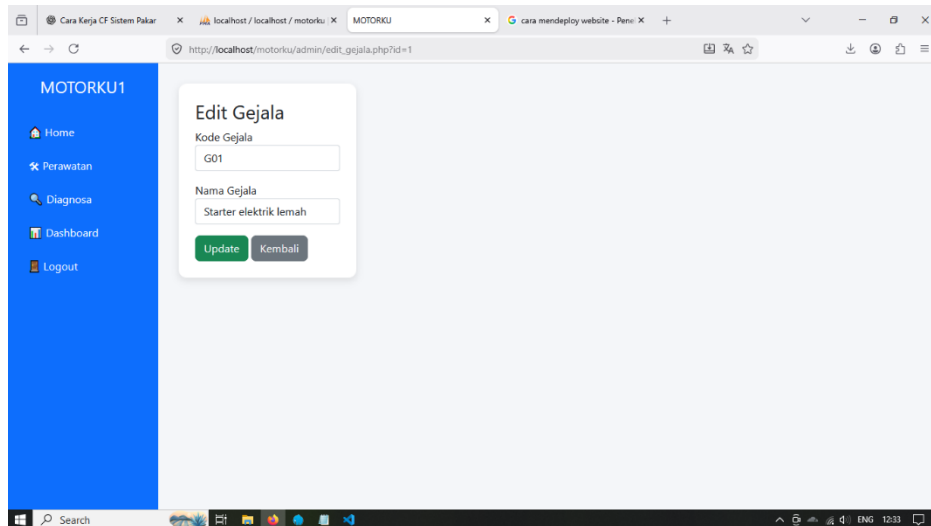
Pada bagian ini merupakan tampilan yang dapat diakses oleh admin yang terdapat beberapa menu dari menu perawatan, solusi, gejala dan aturan cf dari setiap menu tersebut nantinya digunakan admin untuk menambah, mengedit dan menghapus data yang ada.



Gambar 4. 11 Beranda Admin

4.5.7. Tampilan Edit

Pada bagian ini merupakan salah satu dari menu yang dapat diakses oleh admin dalam penambahan, perubahan atau penghapusan data yang ada dalam database.



Gambar 4. 12 Tampilan Edit

4.6. Pengujian

Pada tahap pengujian dilakukan agar mengetahui apakah program yang telah dirancang berjalan dengan baik dan sesuai. Sehingga dapat ditarik kesimpulan akhir mengenai kinerja dan keandalan sistem yang telah dibuat, pada tahap pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan metode *Black box* dan Sistem *Usability Scale* (SUS).

4.6.1. Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan menggunakan metode pengujian Black Box. Untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi utama website sistem pakar dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan scenario kebutuhan tanpa menghasilkan error. Untuk menjaga objektivitas hasil uji, pengujian dilakukan oleh dua orang penguji independen yang memiliki latar belakang di bidang teknologi informasi dan ilmu computer yaitu:

1. Penguji 1: Falah Yudhistira Hanan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS)
2. Penguji 2: Rifky Agung Mulyanugraha Mahasiswa Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Sinar Nusantara.

Pengujian dilaksanakan dengan mengeksekusi seluruh scenario kasus uji yang telah disusun. Hasil dari pengujian dilakukan dapat dilihat pada table 4.5 dibawah ini.

Tabel 4. 5 Pengujian Halaman Beranda

Pengujian Halaman Beranda		
Skenario	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Klik menu: 1. Home 2. Cara perawatan 3. Diagnosa 4. Login Admin	Menampilkan: 1. Home 2. Cara Perawatan 3. Diagnosa 4. Login Admin	Sesuai
Memilih diagnosa	Memilih diagnosa	Sesuai
Menampilkan hasil diagnosa	Menampilkan hasil diagnosa	Sesuai

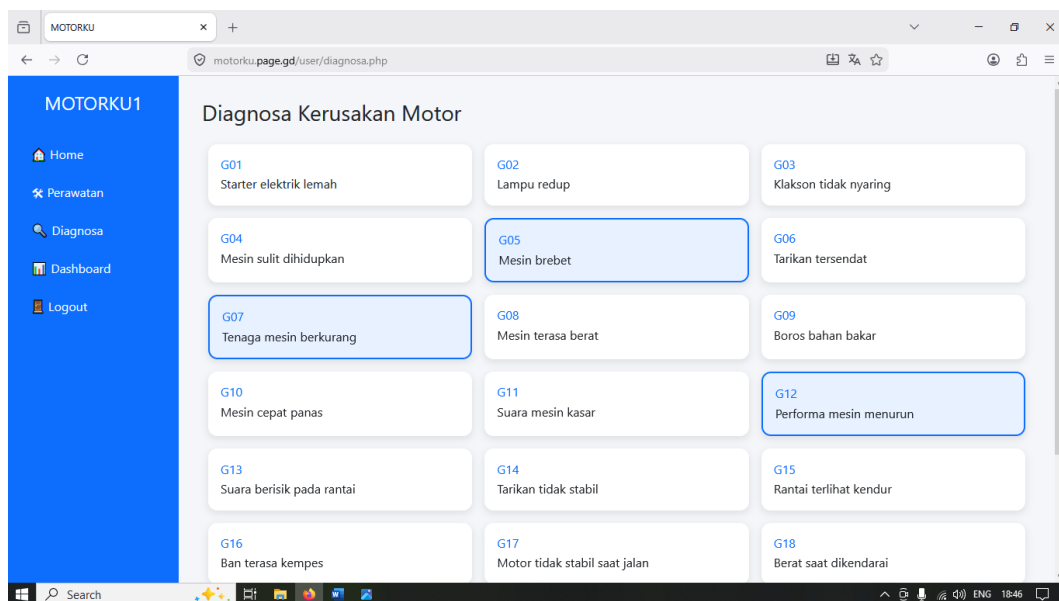
Tabel 4. 6 Pengujian Halaman Login

Pengujian Halam Login		
Skenario	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Menampilkan halaman Login	Menampilkan Halaman Login	Sesuai
Klik menu 1. Data Gejala 2. Data solusi 3. Cara perawatan 4. Aturan CF	Klik menu 1. Data Gejala 2. Data solusi 3. Cara perawatan 4. Aturan CF	Sesuai
Tambah data Gejala	Data baru ditambahkan pada menu gejala	Sesuai
Edit menu gejala	Data yang ada pada menu gejala dapat dirubah	Sesuai
Hapus data Gejala	Data yang ada pada menu gejala terhapus	Sesuai
Tambah data solusi	Data baru ditambahkan pada menu solusi	Sesuai
Edit menu solusi	Data yang ada pada menu solusi dapat dirubah	Sesuai
Hapus data solusi	Data yang ada pada menu solusi terhapus	Sesuai
Tambah data cara perawatan	Data baru ditambahkan pada menu perawatan	Sesuai
Edit menu cara perawatan	Data yang ada pada menu perawatan dapat dirubah	Sesuai

Pengujian Halaman Login		
Skenario	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
Hapus data cara perawatan	Data yang ada pada menu perawatan terhapus	Sesuai
Tambah data cara aturan CF	Data baru ditambahkan pada menu aturan CF	Sesuai
Edit menu cara aturan CF	Data yang ada pada aturan CF dapat dirubah	Sesuai
Hapus data cara aturan CF	Data yang ada pada aturan CF terhapus	Sesuai
Logout	Keluar dari menu admin	Sesuai

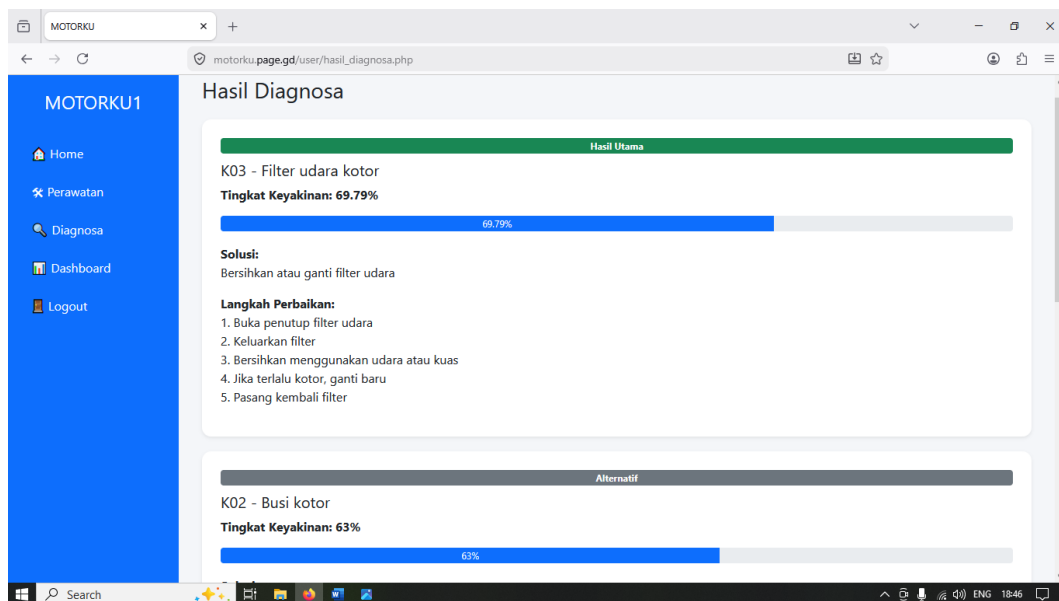
4.6.2. Pengujian Diagnosa Sistem Pakar

Pada bagian ini pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mendiagnosa kerusakan sepeda motor berdasarkan geala yang dipilih oleh pengguna. Pada pengujian ini digunakan contoh kasus pengguna sepeda motor Supra X125 PGM-FI yang mengalami gejala kerusakan, kemudian pengguna melaukuan proses diagnosa melalui website yang telah dibuat.



Gambar 4. 13 Pengujian Diagnosa Sistem pakar

Pada gambar diatas penmilik kendaraan memilih gejala G05, G07, G12. Yang berupa mesin berebet, tenaga mesin berkurang dan performa menurun. Maka setelah menekan tombol diagnosa yang ada dibagian bawah maka sistem akan mencocokkan data yang ada pada basis data lalu sistem akan menampilkan hasil diagnosa seperti pada gambar x



Gambar 4. 14 Hasil Daiagnosa

Pada gambar diatas menunjukan tampilan dari hasil diagnosa yang dilakukan oleh sistem yang menampilkan kerusakan utama berupa filter udara kotor, serta cara memperbaiki beserta kerusakan alternatif yang dapat diikuti untuk proses perbaikan motor.

4.6.3. Pengujian Kegunaan Sistem

Pada pengujian ini dilakukan dengan uji *System Usability Scale*. Tujuan pengujian ini untuk mengukur kemudahan user dalam menggunakan sistem yang telah dibuat. Cara pengujian akan dilakukan dngan cara pemberian kuisioner berupa 10 pertanyaan kepada user terkait sistem pakar motorku.

Tabel 4. 7 Daftar Pernyataan Pengujian *SUS*

Kode	Pertanyaan
P1	Saya pikir bahwa saya akan sering menggunakan sistem ini
P2	Saya menemukan bahwa sistem rumit untuk digunakan
P3	Saya pikir sistem ini mudah untuk digunakan
P4	Saya pikir bahwa saya akan perlu bantuan orang lain dalam menggunakan sistem ini
P5	Saya menemukan fungsi pada sistem ini berjalan dengan baik
P6	Saya merasa ada banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini

Kode	Pertanyaan
P7	Saya merasa orang lain akan memahami menggunakan sistem ini dengan cepat
P8	Saya merasa bahwa sistem tidak efisien untuk digunakan
P9	Saya pikir tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
P10	Saya perlu belajar terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

Perhitungan skor untuk pengujian *System Usability Scale* dilakukan dengan aturan nilai masing-masing item pertanyaan. Untuk pernyataan bernomor ganjil atau (pernyataan bersifat positif) nilai skala dari jawaban responden dikurangkan 1 ($\text{skor} = X-1$). Sementara pada pernyataan bernomor genap atau (pernyataan bersifat negative), skor diperoleh dari angka 5 dikurangi nilai skala jawaban responden ($\text{skor} = 5-X$). total skor dari keseluruhan item pernyataan kemudian dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan nilai akhir SUS pada rentan 0-100. Rekapitulasi hasil pengujian SUS dari seluruh responden disajikan pada table 4.5.

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian SUS

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Jumlah Skor	Skor*2,5
1	3	2	4	2	5	2	5	2	4	2	31	77,5
2	4	1	5	2	5	1	4	5	5	5	29	72,5
3	4	1	5	1	4	2	5	1	5	2	36	90
4	3	4	3	4	3	2	3	3	5	5	19	47,5
5	5	4	4	5	5	1	5	1	5	5	28	70
6	3	4	3	5	2	5	1	2	4	4	13	32,5
7	4	2	4	4	5	2	5	1	5	5	29	72,5
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	20	50
9	4	3	3	2	5	3	4	2	4	4	26	65
10	4	4	4	3	4	2	4	2	4	4	27	67,5
11	5	3	5	2	5	2	5	1	5	2	35	87,5
12	4	1	5	3	5	2	4	3	5	1	33	82,5
13	4	2	4	5	3	1	4	2	4	5	24	60
14	5	2	4	4	5	1	3	1	4	5	28	70
Rata-rata												67,5

Hasil perhitungan yang dilakukan oleh 14 responden tersebut mempunyai rata-rata skor sebesar 67,5. Nilai tersebut berada sedikit dibawah rata-rata standar SUS yaitu 68, sehingga sistem termasuk dalam grade D dengan adjective rating “OK” dan berada pada kategori margin acceptability. Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem pakar perbaikan sepeda motor mandiri berbasis web telah memiliki tingkat kegunaan yang cukup dan dapat digunakan oleh pengguna namun sistem belum mencapai kategori “good” (grade B) maka masih diperlukan penyempurnaan pada aspek kemudahan pengguna, antar muka, ataupun pengalaman pengguna, agar tingkat kepuasan pengguna dapat meningkat.

Tabel 4. 9 Skor Nilai Pengujian *SUS*

Skor	Tingkatan	Kategori
<51	E	<i>Awful</i>
51-58	D	<i>Poor</i>
68	C	<i>OK</i>
68-80,3	B	<i>Good</i>
>80,3	A	<i>Excellent</i>