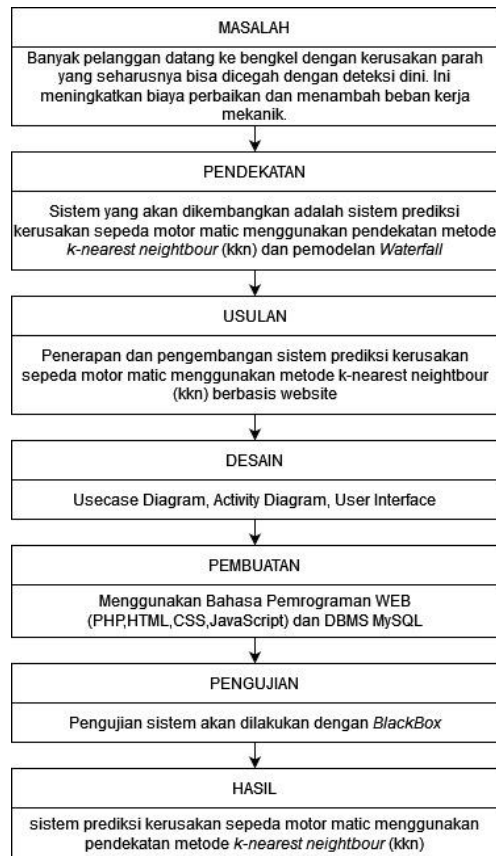


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian, yang juga dikenal sebagai kerangka pemikiran, adalah representasi dari cara berpikir penulis atau peneliti dalam menyelesaikan masalah secara terstruktur. Berdasarkan penjelasan di atas, kerangka pemikiran dapat dilihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian**

Keterangan Kerangka Pemikiran:

##### 1. Masalah

Banyak pelanggan yang datang ke bengkel mengalami kerusakan parah pada sepeda motor matic mereka. Padahal, kerusakan tersebut sebenarnya bisa dicegah melalui deteksi dini. Akibatnya, biaya perbaikan menjadi lebih tinggi dan beban kerja mekanik meningkat.

## 2. Pendekatan

Sistem yang akan dikembangkan adalah sistem prediksi kerusakan sepeda motor matic. Pendekatan yang digunakan adalah metode K-Nearest Neighbors (KNN) dan pemodelan *Waterfall* untuk pengembangan sistem.

## 3. Usulan

Pengembangan sistem prediksi kerusakan sepeda motor matic berbasis *website* dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* (k-NN) diusulkan sebagai solusi.

## 4. Desain

Desain sistem meliputi:

- a. *Use Case Diagram*: Untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem.
- b. *Activity Diagram*: Untuk menggambarkan alur kerja sistem.
- c. *User Interface*: Untuk merancang antarmuka pengguna yang mudah digunakan.

## 5. Pembuatan

Sistem akan dibangun menggunakan teknologi *web*, termasuk:

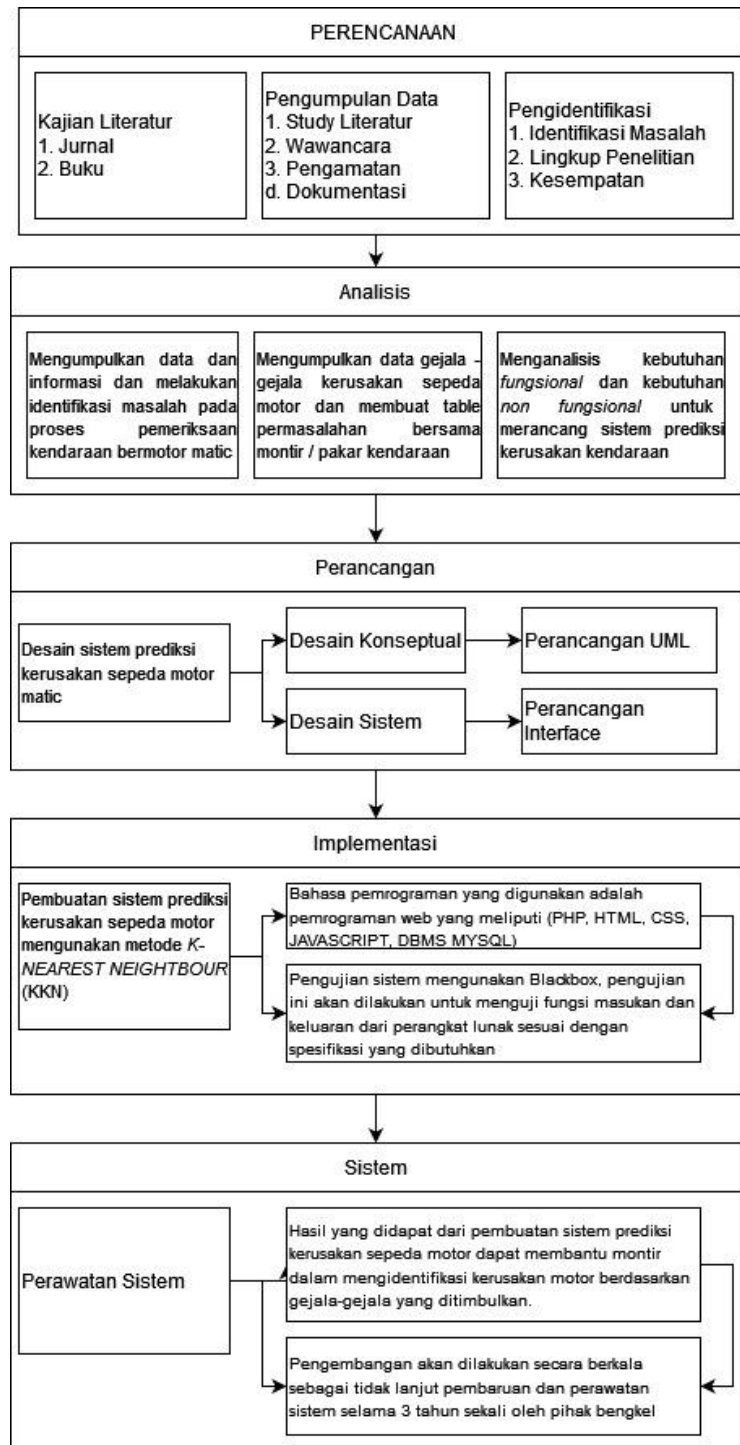
- a. Bahasa Pemrograman: PHP, HTML, CSS, dan *JavaScript*.
- b. *Database Management System* (DBMS): *MySQL*.

## 6. Hasil

Hasil akhir dari pengembangan ini adalah sistem prediksi kerusakan sepeda motor *matic* yang menggunakan metode K-Nearest Neighbors (K-NN).

### 3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah langkah-langkah terencana dan sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Tahapan penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat dilihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian**

### 3.3 Identifikasi Kebutuhan Pemakai

Penulis akan melaksanakan identifikasi kebutuhan pemakai untuk mendapatkan pemahaman yang jelas mengenai fitur dan fungsi yang diperlukan oleh pengguna akhir dalam aplikasi berbasis web ini, khususnya dalam membantu bengkel motor mengidentifikasi gejala-gejala kerusakan pada sepeda motor matic.

Proses pengumpulan data akan dilakukan melalui beberapa metode, seperti wawancara dengan mekanik bengkel untuk memahami tantangan yang dihadapi dalam mendeteksi dan mendiagnosis kerusakan, observasi terhadap proses identifikasi kerusakan yang dilakukan di bengkel. Melalui wawancara, penulis akan mengumpulkan informasi langsung mengenai kebutuhan spesifik dan masalah umum yang sering ditemui dalam mendiagnosis sepeda motor matic. Observasi proses kerja di bengkel akan memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai alur diagnosa dan penanganan kerusakan, sehingga penulis dapat mengenali area yang memerlukan optimasi melalui aplikasi. Selain itu, analisis sistem sejenis melalui literasi atau jurnal penelitian akan membantu dalam menentukan fitur-fitur yang mungkin berguna bagi mekanik untuk meningkatkan efisiensi proses kerja. Dengan pendekatan ini, data yang terkumpul diharapkan dapat menjadi dasar yang kuat untuk mengembangkan sistem yang memenuhi kebutuhan pemakai dan mempermudah diagnosa kerusakan motor matic. Penulis akan melaksanakan pengumpulan data dengan menggunakan berbagai metode yang akan dijelaskan lebih lanjut di bawah ini.

### **3.3.1 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian. Untuk lebih jelasnya, penulis telah menggunakan berbagai teknik pengumpulan data yang dijelaskan di bawah ini.

#### **1. Pengamatan (Observasi)**

Data dikumpulkan melalui observasi langsung, di mana peneliti mengamati dan mencatat situasi serta aktivitas yang terjadi dalam proses penanganan kerusakan sepeda motor di bengkel Motor Sahabat Motor. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang kondisi nyata di lapangan.

#### **2. Wawancara (Interview)**

Metode wawancara dilakukan dengan cara berinteraksi langsung dan bertanya jawab dengan pihak-pihak terkait yang memiliki hubungan

langsung dengan aktivitas servis kendaraan. Ini membantu peneliti mendapatkan informasi mendalam mengenai masalah yang diteliti.

3. Tinjauan Pustaka

Peneliti melakukan tinjauan pustaka dengan mengumpulkan data dari berbagai buku referensi dan sumber lain yang relevan untuk mendukung penelitian ini. Referensi yang dicari mencakup buku dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan prediksi kerusakan sepeda motor.

4. Dokumentasi (Documentation)

Dokumentasi berarti mengumpulkan data dari arsip dan dokumen yang tertulis atau tercetak, yang dapat digunakan sebagai bukti atau informasi tambahan. Metode ini memastikan bahwa peneliti memiliki sumber data yang valid dan terverifikasi.

### **3.3.2 Kebutuhan Data**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan beberapa data yang dibutuhkan oleh peneliti sebagai berikut.

1. Wawancara kepada pihak terkait
2. Dokumen laporan kerusakan sepeda motor
3. Data-data gejala kerusakan sepeda motor
4. Foto-foto saat pengamatan

Untuk melaksanakan penelitian ini, berbagai jenis data sangat diperlukan untuk memastikan keakuratan dan kelengkapan analisis. Pertama, wawancara kepada pihak terkait akan memberikan informasi langsung dan mendalam dari individu atau pihak yang memiliki pengetahuan tentang topik penelitian. Kedua, dokumen laporan kerusakan sepeda motor menjadi sumber penting yang mencakup detail tentang jenis, penyebab, dan dampak kerusakan. Selain itu, data-data gejala kerusakan sepeda motor perlu dikumpulkan untuk mengidentifikasi tanda-tanda awal masalah yang mungkin terjadi. Terakhir, foto-foto yang diambil saat pengamatan akan mendokumentasikan kondisi dan situasi aktual, memberikan bukti visual yang mendukung temuan penelitian. Semua jenis data ini harus dikumpulkan dengan metode yang valid dan sistematis untuk memastikan integritas hasil penelitian.

### **3.4 Penentuan Data Training**

Gejala kerusakan pada motor matic adalah tanda awal yang menunjukkan adanya masalah pada komponen motor yang dapat dikenali melalui berbagai indikasi, seperti perubahan suara mesin, getaran tidak biasa, atau penurunan performa. Suara mesin yang berisik atau berdengung, misalnya, sering kali menunjukkan adanya masalah pada CVT (Continuously Variable Transmission), komponen utama transmisi motor matic. Getaran saat akselerasi bisa disebabkan oleh keausan pada roller atau V-belt, yang penting dalam menghubungkan mesin dengan roda.

Penurunan performa seperti akselerasi yang lambat atau tenaga yang tidak stabil bisa mengindikasikan masalah pada CVT atau komponen mesin lainnya. Tanda visual seperti kebocoran oli di area CVT atau asap knalpot berwarna pekat juga menunjukkan kemungkinan kerusakan serius. Mengenali gejala-gejala ini sejak dini penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dan menjaga performa optimal motor matic.

Dengan pemahaman yang baik, pengendara dapat melakukan perawatan preventif, memastikan motor tetap dalam kondisi prima. Berikut ini tabel gejala kerusakan pada motor matic yang telah penulis kumpulkan untuk membantu teknisi dalam identifikasi dan diagnosis awal.

Berikut adalah keterangan variabel untuk setiap kolom berdasarkan data yang diberikan:

1. **Tarikan Mesin Berat:** Motor terasa berat ketika menarik gas, ini bisa disebabkan oleh filter udara yang kotor, busi yang sudah aus, atau CVT yang perlu dibersihkan.
2. **Mesin Mati Mendadak:** Mesin sering mati secara tiba-tiba tanpa ada tanda-tanda sebelumnya, biasanya terkait dengan masalah pada tangki bahan bakar atau sistem pengapian.
3. **Mesin Brebet:** Mesin terasa tersendat-sendat, terutama pada putaran rendah, sering kali disebabkan oleh injektor yang kotor atau pengaturan udara-bahan bakar yang tidak tepat.
4. **Mesin Bergetar Saat Idle:** Terasa getaran pada mesin saat idle, biasanya disebabkan oleh rantai CVT yang perlu diganti atau karburator yang perlu diatur ulang.
5. **Suara Berisik di CVT:** Ada suara berisik yang berasal dari area CVT, sering kali terkait dengan roller atau kampas ganda yang aus.
6. **Tenaga Hilang Saat Menanjak:** Motor kehilangan tenaga ketika melewati tanjakan, disebabkan oleh komponen V-belt atau roller CVT yang perlu diganti.
7. **Suhu Mesin:** Overheating dapat menjadi tanda masalah pada pendinginan atau pelumas.
8. **Bahan Bakar Boros:** Jika konsumsi bahan bakar lebih boros dari standar, ini bisa menjadi tanda adanya masalah pada CVT.
9. **Sulit Dinyalakan :** Jika motor sulit dinyalakan, kemungkinan ada masalah pada sistem pengapian.
10. **Asap Knalpot Hitam:** Jika asap knalpot berwarna hitam, kemungkinan ada masalah pada busi.
11. **Oli Cepat Habis :** Jika oli mesin cepat habis, kemungkinan ada beberapa penyebab, seperti : seal mesin rusak, ring piston aus
12. **Handle Gas Berat :** Jika handle gas terasa berat saat diputar, kemungkinan ada beberapa penyebab, seperti : karburator/injektor bermasalah

### 3.5 Pembobotan Data Training

Dalam data gejala kerusakan sepeda motor matic, setiap gejala diidentifikasi dengan tiga status: “Ringan, Sedang, Berat” yang menunjukkan keberadaan atau ketidakhadiran gejala. Pembobotan ini berfungsi sebagai representasi numerik untuk memudahkan analisis dalam metode *K-Nearest Neighbors* (KNN), di mana nilai-nilai biner ini membantu dalam menghitung jarak antar titik data.

keterangan

- 1 : Ringan (Kerusakan kecil yang tidak mempengaruhi kinerja motor utama)
- 2 : Sedang (Kerusakan yang mulai mengganggu performa motor)
- 3 : Berat (Kerusakan yang membuat motor tidak bisa berfungsi dengan baik)

Dengan memberikan bobot ini pada masing-masing kolom, kita dapat menggunakan algoritma K-NN untuk menghitung jarak antara titik data yang baru dengan titik data yang ada dalam dataset, dan kemudian melakukan klasifikasi atau prediksi berdasarkan mayoritas tetangga terbanyak.

### 3.6 Hasil Bobot Gejala Kerusakan

Hasil bobot gejala kerusakan sepeda motor matic adalah representasi numerik dari berbagai gejala dan kondisi kerusakan yang umum terjadi berdasarkan pengamatan lapangan. Setiap gejala seperti Tarikan Mesin Berat, Mesin Mati Mendadak, Mesin Brebet, Mesin Bergetar Saat Idle, Suara Berisik di CVT, Tenaga Hilang Saat Menanjak, Suhu Mesin, Boros Bahan Bakar, Sulit Dinyalakan, Asap Knalpot Hitam, Oli Cepat Habis, dan Handle Gas Berat diberi bobot numerik sesuai dengan frekuensi dan tingkat signifikansinya dalam menentukan kondisi sepeda motor. Pembobotan ini berguna untuk mengidentifikasi pola atau korelasi antara gejala-gejala tersebut dengan jenis kerusakan yang dialami sepeda motor, memungkinkan analisis lebih lanjut untuk diagnosis kerusakan yang lebih akurat. Hasil dari pembobotan ini disajikan dalam tabel berikut:





**Tabel 3.3 Hasil Bobot Gejala Kerusakan**

| NO | Tarikan<br>Mesin<br>Berat | Mesin<br>Mati<br>Mendadak | Mesin<br>Bebet | Mesin<br>Bergetar<br>Saat Idle | Suara<br>Berisik<br>di CVT | Tenaga<br>Hilang<br>Saat<br>Menanjak | Suhu<br>mesin | Boros<br>Bahan<br>Bakar | Sulit<br>Dinyalaka<br>n | Asap<br>Knalpot<br>Hitam | Oli<br>Cepat<br>Habis | Handl<br>e Gas<br>Berat | Kondisi Kerusakan               | Solusi   |
|----|---------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|--|
| 1. | 1                         | 2                         | 2              | 1                              | 1                          | 2                                    | 1             | 2                       | 3                       | 2                        | 1                     | 2                       | Mesin Cepat Panas<br>(Overheat) | Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin         |
| 2. | 2                         | 2                         | 2              | 1                              | 1                          | 2                                    | 1             | 3                       | 1                       | 3                        | 3                     | 1                       | ECU Error atau Mati Total       | eset atau ganti ECU jika error tidak dapat diatasi             |
| 3. | 1                         | 1                         | 1              | 1                              | 2                          | 2                                    | 2             | 3                       | 2                       | 3                        | 2                     | 1                       | Bahan Bakar Boros               | Bersihkan karburator/injektor, reset atau ganti sensor injeksi |
| 4. | 1                         | 3                         | 2              | 1                              | 3                          | 2                                    | 3             | 2                       | 1                       | 1                        | 1                     | 1                       | Mesin Cepat Panas<br>(Overheat) | Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin         |
| 5. | 3                         | 1                         | 3              | 1                              | 1                          | 3                                    | 3             | 1                       | 2                       | 1                        | 1                     | 1                       | Hilang tenaga saat menanjak     | Cek kondisi V-Belt dan roller,                                 |
| 6. | 2                         | 1                         | 2              | 3                              | 3                          | 3                                    | 2             | 1                       | 1                       | 1                        | 2                     | 2                       | Bahan Bakar Boros               | Bersihkan karburator/injektor, reset atau ganti sensor injeksi |
| 7. | 3                         | 3                         | 3              | 3                              | 1                          | 3                                    | 1             | 1                       | 3                       | 1                        | 2                     | 1                       | Oli cepat habis                 | Ganti seal mesin atau komponen yang rusak                      |
| 8. | 3                         | 3                         | 3              | 1                              | 2                          | 3                                    | 3             | 1                       | 2                       | 2                        | 2                     | 1                       | Busi Tidak Mengeluarkan Api     | Periksa CDI/ECU dan pengapian koil                             |

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                              |  |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------|--|
| 9.  | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | ECU Error atau Mati Total    | eset atau ganti ECU jika error tidak dapat diatasi             |
| 10. | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | Busi Tidak Mengeluarkan Api  | Periksa CDI/ECU dan pengapian koil                             |
| 11. | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | Mesin Cepat Panas (Overheat) | Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin         |
| 12. | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | Mesin Cepat Panas (Overheat) | Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin         |
| 13. | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | Bahan Bakar Boros            | Bersihkan karburator/injektor, reset atau ganti sensor injeksi |
| 14. | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | ECU Error atau Mati Total    | eset atau ganti ECU jika error tidak dapat diatasi             |
| 15. | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | Oli cepat habis              | Ganti seal mesin atau komponen yang rusak                      |
| 16. | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | Busi Tidak Mengeluarkan Api  | Periksa CDI/ECU dan pengapian koil                             |
| 17. | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | Bahan Bakar Boros            | Bersihkan karburator/injektor, reset atau ganti sensor injeksi |
| 18. | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | Hilang tenaga saat menanjak  | Cek kondisi V-Belt dan roller,                                 |
| 19. | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | ECU Error atau Mati Total    | eset atau ganti ECU jika error tidak dapat diatasi             |
| 20. | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | Busi Tidak Mengeluarkan Api  | Periksa CDI/ECU dan pengapian koil.                            |

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                              |  |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------|--|
| 21. | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Hilang tenaga saat menanjak  | Cek kondisi V-Belt dan roller                                  |
| 22. | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Oli cepat habis              | Ganti seal mesin atau komponen yang rusak                      |
| 23. | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | Mesin Cepat Panas (Overheat) | Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin         |
| 24. | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | ECU Error atau Mati Total    | eset atau ganti ECU jika error tidak dapat diatasi             |
| 25. | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | Oli cepat habis              | Ganti seal mesin atau komponen yang rusak                      |
| 26. | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | Bahan Bakar Boros            | Bersihkan karburator/injektor, reset atau ganti sensor injeksi |
| 27. | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | Busi Tidak Mengeluarkan Api  | Periksa CDI/ECU dan pengapian koil                             |
| 28. | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | Mesin Cepat Panas (Overheat) | Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin         |
| 29. | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | Busi Tidak Mengeluarkan Api  | Periksa CDI/ECU dan pengapian koil                             |
| 30. | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | Mesin Cepat Panas (Overheat) | Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin         |

### 3.7 Perhitungan Data Testing

Perhitung secara detail dan lengkap untuk data baru dengan K-NN menggunakan data yang telah diberikan sebelumnya. Pertama, kita perlu menghitung jarak antara data baru dengan setiap titik data dalam dataset berdasarkan metrik jarak Euclidean, lalu menentukan K tetangga terdekat, dan akhirnya membuat kesimpulan tentang kondisi kerusakan berdasarkan mayoritas tetangga terdekat.

**Table 3. 1 Data Testing**

| No | Gejala                      | Diperiksa | Bobot |
|----|-----------------------------|-----------|-------|
| 1  | Tarikan Mesin Berat         | Ringan    | 1     |
| 2  | Mesin Mati Mendadak         | Berat     | 3     |
| 3  | Mesin Brebet                | Ringan    | 1     |
| 4  | Mesin Bergetar Saat Idle    | Berat     | 1     |
| 5  | Suara Berisik di CVT        | Sedang    | 2     |
| 6  | Tenaga Hilang Saat Menanjak | Sedang    | 2     |
| 7  | Suhu Mesin                  | Ringan    | 1     |
| 8  | Boros Bahan Bakar           | Berat     | 3     |
| 9  | Sulit Dinyalakan            | Ringan    | 1     |
| 10 | Asap Knalpot Hitam          | Ringan    | 1     |
| 11 | Oli Cepat Habis             | Sedang    | 2     |
| 12 | Handle Gas Berat            | Ringan    | 1     |

#### 3.7.1 Perhitungan Jarak

Hitunglah jarak antara data *Traning* dan *Testing* menggunakan metrik jarak *Euclidean*:

1. Data 1 (Mesin Cepat Panas (Overheat):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((1-1)^2 + (2-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (2-3)^2 + \\&\quad (3-1)^2 + (2-1)^2 + (1-2)^2 + (2-1)^2)} \\&= \sqrt{(0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1)} \\&= \sqrt{11} \approx 3,3166\end{aligned}$$

2. Data 2 (ECU Error atau Mati Total):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((2-1)^2 + (2-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (3-3)^2 + \\&\quad (1-1)^2 + (3-1)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2)} \\&= \sqrt{(1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 4 + 1 + 0)} \\&= \sqrt{9} \approx 3\end{aligned}$$

3. Data 3 (Bahan Bakar Boros):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((1-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2 + (3-3)^2 + \\&\quad (2-1)^2 + (3-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2)} \\&= \sqrt{(0 + 4 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 4 + 0 + 0)} \\&= \sqrt{10} \approx 3,1622\end{aligned}$$

4. Data 4 (Mesin Cepat Panas (Overheat)):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((1-1)^2 + (3-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (3-1)^2 + (2-3)^2 + \\&\quad (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)} \\&= \sqrt{(0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 4 + 1 + 0 + 0 + 1 + 0)} \\&= \sqrt{8} \approx 2,8284\end{aligned}$$

5. Data 5 (Hilang tenaga saat menanjak):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((3-1)^2 + (1-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (3-1)^2 + (1-3)^2 + \\&\quad (2-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)} \\&= \sqrt{(4 + 4 + 4 + 0 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1 + 0 + 1 + 0)} \\&= \sqrt{24} \approx 4,8989\end{aligned}$$

6. Data 6 (Bahan Bakar Boros):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((2-1)^2 + (1-3)^2 + (2-1)^2 + (3-1)^2 + (3-2)^2 + (3-2)^2 + (2-1)^2 + (1-3)^2 + \\&\quad (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2)} \\&= \sqrt{(1 + 4 + 1 + 4 + 1 + 1 + 4 + 0 + 0 + 0 + 1)} \\&= \sqrt{18} \approx 4,2426\end{aligned}$$

7. Data 7 (Oli cepat habis):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((3-1)^2 + (3-3)^2 + (3-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + \\
&\quad (3-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2)} \\
&= \sqrt{(4 + 0 + 4 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 4 + 0 + 0)} \\
&= \sqrt{22} \approx 4,6904
\end{aligned}$$

8. Data 8 (Busi Tidak Mengeluarkan Api):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((3-1)^2 + (3-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2 + (3-1)^2 + (1-3)^2 + \\
&\quad (2-1)^2 + (2-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2)} \\
&= \sqrt{(4 + 0 + 4 + 0 + 0 + 1 + 4 + 4 + 1 + 1 + 0 + 0)} \\
&= \sqrt{19} \approx 4,3588
\end{aligned}$$

9. Data 9 (ECU Error atau Mati Total):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((1-1)^2 + (2-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + \\
&\quad (3-1)^2 + (2-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2)} \\
&= \sqrt{(0 + 1 + 4 + 0 + 0 + 0 + 4 + 4 + 1 + 0 + 0)} \\
&= \sqrt{14} \approx 3,7416
\end{aligned}$$

10. Data 10 (Busi Tidak Mengeluarkan Api):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((2-1)^2 + (2-3)^2 + (3-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (2-1)^2 + (1-3)^2 + \\
&\quad (3-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2)} \\
&= \sqrt{(1 + 1 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4 + 0 + 0 + 0)} \\
&= \sqrt{21} \approx 4,5825
\end{aligned}$$

11. Data 11 (Mesin Cepat Panas (Overheat)):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((3-1)^2 + (3-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2 + (2-1)^2 + (2-3)^2 + \\
&\quad (1-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (2-1)^2)} \\
&= \sqrt{(4 + 0 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 4 + 1 + 1)} \\
&= \sqrt{15} \approx 3,8729
\end{aligned}$$

12. Data 12 (Mesin Cepat Panas (Overheat)):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((1-1)^2 + (2-3)^2 + (3-1)^2 + (2-1)^2 + (3-2)^2 + (3-2)^2 + (2-1)^2 + (3-3)^2 + \\
&\quad (2-1)^2 + (2-1)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2)} \\
&= \sqrt{(0 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0)} \\
&= \sqrt{12} \approx 3,4641
\end{aligned}$$

13. Data 13 (Bahan Bakar Boros):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((2-1)^2 + (2-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2 + (1-3)^2 + \\
&\quad (1-1)^2 + (3-1)^2 + (3-2)^2 + (3-1)^2)} \\
&= \sqrt{(1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 1 + 4 + 0 + 4 + 1 + 4)} \\
&= \sqrt{16} = 4
\end{aligned}$$

14. Data 14 (ECU Error atau Mati Total):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((1-1)^2 + (2-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2 + (2-1)^2 + (2-3)^2 + \\
&\quad (2-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)} \\
&= \sqrt{(0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 0)} \\
&= \sqrt{10} \approx 3,1622
\end{aligned}$$

15. Data 15 (Oli cepat habis):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((2-1)^2 + (1-3)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2 + (3-2)^2 + (1-2)^2 + (2-1)^2 + (2-3)^2 + \\
&\quad (2-1)^2 + (3-1)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2)} \\
&= \sqrt{(1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 0 + 1)} \\
&= \sqrt{17} \approx 4,1231
\end{aligned}$$

16. Data 16 (Busi Tidak Mengeluarkan Api):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((3-1)^2 + (3-3)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2 + (2-3)^2 + \\
&\quad (1-1)^2 + (2-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)} \\
&= \sqrt{(4 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0)} \\
&= \sqrt{10} \approx 3,1622
\end{aligned}$$

17. Data 17 (Bahan Bakar Boros):

$$\begin{aligned}
d &= \sqrt{((2-1)^2 + (2-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (3-2)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2 + (2-3)^2 + \\
&\quad (2-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (3-1)^2)}
\end{aligned}$$



$$= \sqrt{1 + 1 + 0 + 4 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 4}$$

$$= \sqrt{14} \approx 3,7416$$

18. Data 18 (Hilang tenaga saat menanjak):

$$d = \sqrt{((3-1)^2 + (3-3)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)}$$

$$= \sqrt{4 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 4 + 1 + 0 + 1 + 0}$$

$$= \sqrt{13} \approx 3,6055$$

19. Data 19 (ECU Error atau Mati Total):

$$d = \sqrt{((3-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2 + (3-2)^2 + (2-1)^2)}$$

$$= \sqrt{4 + 4 + 0 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 0 + 1 + 1 + 1}$$

$$= \sqrt{21} \approx 4,5825$$

20. Data 20 (Busi Tidak Mengeluarkan Api):

$$d = \sqrt{((1-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (3-2)^2 + (1-2)^2 + (3-1)^2 + (3-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (3-1)^2)}$$

$$= \sqrt{0 + 4 + 0 + 4 + 1 + 1 + 4 + 0 + 1 + 0 + 1 + 4}$$

$$= \sqrt{20} \approx 4,4721$$

21. Data 21 (Hilang tenaga saat menanjak):

$$d = \sqrt{((3-1)^2 + (2-3)^2 + (3-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)}$$

$$= \sqrt{4 + 1 + 4 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 0}$$

$$= \sqrt{20} \approx 4,4721$$

22. Data 22 (Oli cepat habis):

$$d = \sqrt{((3-1)^2 + (1-3)^2 + (3-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)}$$

$$= \sqrt{4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 0}$$

$$= \sqrt{27} \approx 5,1961$$

23. Data 23 (Mesin Cepat Panas (Overheat)):

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{((1-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2 + (3-3)^2 + \\
 &\quad (2-1)^2 + (3-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2)} \\
 &= \sqrt{(0 + 4 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 4 + 0 + 0)} \\
 &= \sqrt{10} \approx 3,1622
 \end{aligned}$$

24. Data 24 (ECU Error atau Mati Total):

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{((3-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (3-3)^2 + \\
 &\quad (2-1)^2 + (2-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)} \\
 &= \sqrt{(4 + 4 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0)} \\
 &= \sqrt{11} \approx 3,3166
 \end{aligned}$$

25. Data 25 (Oli cepat habis):

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{((3-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + \\
 &\quad (1-1)^2 + (2-1)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2)} \\
 &= \sqrt{(4 + 4 + 0 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 0 + 1 + 0 + 1)} \\
 &= \sqrt{20} \approx 4,4721
 \end{aligned}$$

26. Data 26 (Bahan Bakar Boros):

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{((3-1)^2 + (2-3)^2 + (2-1)^2 + (3-1)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + \\
 &\quad (3-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (3-1)^2)} \\
 &= \sqrt{(4 + 1 + 1 + 4 + 0 + 1 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 4)} \\
 &= \sqrt{24} \approx 4,8989
 \end{aligned}$$

27. Data 27 (Busi Tidak Mengeluarkan Api):

$$\begin{aligned}
 d &= \sqrt{((3-1)^2 + (2-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + \\
 &\quad (3-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (3-1)^2)}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{(4 + 1 + 0 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 4)}$$

$$= \sqrt{24} \approx 4,8989$$

28. Data 28 (Mesin Cepat Panas (Overheat)):

$$d = \sqrt{((2-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (2-1)^2)}$$

$$= \sqrt{(1 + 4 + 0 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 1)}$$

$$= \sqrt{21} \approx 4,5825$$

29. Data 29 (Busi Tidak Mengeluarkan Api):

$$d = \sqrt{((3-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (3-2)^2 + (3-2)^2 + (2-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (3-1)^2)}$$

$$= \sqrt{(4 + 4 + 0 + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 0 + 0 + 1 + 4)}$$

$$= \sqrt{24} \approx 4,8989$$

30. Data 30 (Mesin Cepat Panas (Overheat)):

$$d = \sqrt{((3-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (1-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (3-1)^2)}$$

$$= \sqrt{(4 + 4 + 0 + 4 + 1 + 1 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 4)}$$

$$= \sqrt{24} \approx 4,8989$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh jarak antara data Training dan data Testing. Kedekatan jarak dari data Training terhadap data Testing terdapat pada Tabel

| No | Data | Jarak  | Nilai K=3 |
|----|------|--------|-----------|
| 1  | 1    | 3,3116 | 2,8284    |
| 2  | 2    | 3      | 3         |
| 3  | 3    | 3,1622 | 3,1622    |
| 4  | 4    | 2,8284 |           |
| 5  | 5    | 4,8989 |           |
| 6  | 6    | 4,2426 |           |

|    |    |        |
|----|----|--------|
| 7  | 7  | 4,6904 |
| 8  | 8  | 4,3588 |
| 9  | 9  | 3,7416 |
| 10 | 10 | 4,5825 |
| 11 | 11 | 3,8729 |
| 12 | 12 | 3,4641 |
| 13 | 13 | 4      |
| 14 | 14 | 3,1622 |
| 15 | 15 | 4,1231 |
| 16 | 16 | 3,1622 |
| 17 | 17 | 3,7416 |
| 18 | 18 | 3,6055 |
| 19 | 19 | 4,5825 |
| 20 | 20 | 4,4721 |
| 21 | 21 | 4,4721 |
| 22 | 22 | 5,1961 |
| 23 | 23 | 3,1622 |
| 24 | 24 | 3,1622 |
| 25 | 25 | 4,4721 |
| 26 | 26 | 4,8989 |
| 27 | 27 | 4,8989 |
| 28 | 28 | 4,5825 |
| 29 | 29 | 4,8989 |
| 30 | 30 | 4,8989 |

### 3.7.2 Menentukan Tetangga Terdekat

Pilih K tetangga terdekat berdasarkan jarak terkecil atau nilai mayoritas dari data baru, ambil  $K=3$  untuk data ini digunakan untuk pengambilan keputusan berdasarkan mayoritas. Dalam hal ini tiga tetangga terdekat atau nilai terkecil setelah dihitung KNN dari data baru berdasarkan 30 data Training adalah:

- a. Tetangga 1 : Kondisi Kerusakan = Mesin Cepat Panas (Overheat) dengan jarak 2,8284 didapat dari perhitungan data ke 4 yaitu :

Data 4 (Mesin Cepat Panas (Overheat)):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((1-1)^2 + (3-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (3-1)^2 + (2-3)^2 + \\&\quad (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2)} \\&= \sqrt{(0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 4 + 1 + 0 + 0 + 1 + 0)} \\&= \sqrt{8} \approx 2,8284\end{aligned}$$

- b. Tetangga 2: Kondisi Kerusakan = ECU Error atau Mati Total dengan jarak 3 didapat dari perhitungan data ke 2 yaitu :

Data 2 (ECU Error atau Mati Total):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((2-1)^2 + (2-3)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (3-3)^2 + \\&\quad (1-1)^2 + (3-1)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2)} \\&= \sqrt{(1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 4 + 1 + 0)} \\&= \sqrt{9} \approx 3\end{aligned}$$

- c. Tetangga 3: Kondisi Kerusakan = Bahan Bakar Boros dengan jarak 3,1622 didapat dari perhitungan data ke 3 yaitu :

Data 3 (Bahan Bakar Boros):

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{((1-1)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2 + (3-3)^2 + \\&\quad (2-1)^2 + (3-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2)} \\&= \sqrt{(0 + 4 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1 + 4 + 0 + 0)} \\&= \sqrt{10} \approx 3,1622\end{aligned}$$

### 3.7.3 Klasifikasi atau Prediksi

Dengan tiga tetangga terdekat yang dipilih berdasarkan nilainya yaitu :

- a. Data pada baris data ke-4: Kondisi “Mesin Cepat Panas (Overheat)”
- b. Data pada baris data ke-2: Kondisi “ECU Error atau Mati Total”
- c. Data pada baris data ke-3: Kondisi “Bahan Bakar Boros” dengan jarak

Nilai Terkecil atau Terbanyak dari tiga tetangga terdekat adalah “**Mesin Cepat Panas (Overheat)**” dengan solusi perbaikan “**Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin**”.

### 3.7.4 Kesimpulan Kondisi Kerusakan

Kesimpulan dari hasil perhitungan K-NN untuk data baru, dengan mempertimbangkan tiga tetangga terdekat, bahwa kondisi kerusakan dari data baru ini dapat dianggap “**Mesin Cepat Panas (Overheat)**”. Ini disimpulkan berdasarkan nilai terkecil atau mayoritas kondisi yang sama dari tiga tetangga terdekat yang memiliki karakteristik serupa. Dengan demikian, dapat diasumsikan bahwa data baru ini memiliki kemungkinan kerusakan “**Mesin Cepat Panas (Overheat)**” dalam konteks dataset yang ada dan dapat diberikan solusi sama yaitu “**Ganti oli, periksa kipas radiator, tambahkan pendingin**”.

## 3.8 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah tahap kritis dalam pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk memahami dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dibangun. Proses ini melibatkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari perspektif pengguna, bisnis, dan teknis. Analisis kebutuhan juga mencakup pemahaman terhadap masalah yang ingin diselesaikan, tujuan yang ingin dicapai, serta batasan dan kendala yang mungkin ada dalam pengembangan sistem. Dengan melakukan analisis kebutuhan secara menyeluruh dan akurat, tim pengembang dapat memastikan bahwa solusi yang dikembangkan akan sesuai dengan harapan pengguna, memenuhi kebutuhan bisnis, dan beroperasi dengan efektif dalam lingkungan yang ditargetkan.

### 3.8.1 Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah beberapa kebutuhan fungsional dari sistem prediksi kerusakan sepeda motor menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbors* (K-NN) :

#### 1. Admin:

- a. Admin dapat melakukan login dan *logout* pada sistem prediksi kerusakan sepeda motor.
- b. Admin dapat mengelola data pelanggan.
- c. Admin dapat mengelola data montir.
- d. Admin dapat mengelola semua data pelanggan serta data kendaraan pelanggan.
- e. Admin dapat mengelola data *sparepart* yang ada pada bengkel.
- f. Admin memiliki akses untuk mengelola dan memperbarui *dataset* gejala-gejala kerusakan sepeda motor maupun pemberian bobot gejala.
- g. Admin melihat prediksi kerusakan sepeda motor berdasarkan gejala baru yang diinputkan.
- h. Admin dapat menginputkan *service* kendaraan pelanggan.
- i. Admin dapat menambahkan, menghapus, atau mengubah hak akses pengguna (montir dan pimpinan).
- j. Admin dapat melihat kinerja sistem dan melihat laporan prediksi kerusakan.
- k. Admin dapat melihat laporan prediksi kerusakan pelanggan.
- l. Admin dapat melihat laporan *services* kendaraan pelanggan.

#### 2. Montir

- a. Dapat *login* dan *logout* kedalam sistem prediksi kerusakan sepeda motor.
- b. Memasukkan data gejala dan bobot gejala kerusakan sepeda motor baru ke dalam sistem.
- c. Menggunakan sistem untuk mendapatkan prediksi tentang kondisi atau kerusakan sepeda motor berdasarkan gejala yang diinputkan.
- d. Menginputkan *services* kendaraan pelanggan.
- e. Melihat laporan prediksi dan laporan *services* kendaraan.

### 3. Pimpinan

- a. Dapat *login* dan *logout* kedalam sistem.
- b. Melihat laporan prediksi.
- c. Melihat laporan *services* kendaraan pelanggan.

Kebutuhan fungsional ini akan memastikan bahwa sistem prediksi kerusakan sepeda motor dengan menggunakan K-NN dapat memberikan nilai tambah yang signifikan kepada pengguna dalam hal pengelolaan, prediksi, dan manajemen kerusakan sepeda motor secara efisien dan efektif.

#### 3.8.2 Kebutuhan Non Fungsional

Adapun kebutuhan non-fungsional terkait dengan alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi performa *hardware* yang dapat mendukung pengolahan data dengan cepat dan efisien. *Software* harus dapat berjalan stabil dan dapat diandalkan dalam melakukan analisis data yang kompleks. Keamanan data harus terjamin untuk melindungi kerahasiaan dan integritas informasi yang diolah. Antarmuka pengguna perlu dirancang untuk kemudahan penggunaan tanpa memerlukan pelatihan tambahan yang signifikan, sehingga memaksimalkan produktivitas penelitian. *Scalability* dan ketersediaan sistem juga penting untuk mendukung penelitian yang berkelanjutan dan berjangka panjang tanpa kendala teknis yang signifikan.

#### 1. Perangkat Keras (*Hardware*) Sistem

Perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem informasi persediaan antara lain sebagai berikut:

- a. *CPU*  
*Processor Intel® Dual Core 2.10 GHz, RAM DDR2 3 GB, Hard Disk 250GB*
- b. *Mouse Optik USB*
- c. *Keyboard USB*
- d. Monitor dengan resolusi layar 1366 x 768
- e. Koneksi internet dengan kecepatan 2 *Mbps*.



## 2. Perangkat Lunak (*Software*) Sistem

Selain perangkat keras, untuk membuat sistem informasi persediaan dibutuhkan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan sebagai pendukung sistem. Adapun spesifikasi perangkat lunak yang digunakan antara lain :

- a. *Sistem operasi : Microsoft Windows 7*
- b. *Program Desain : Adobe Dreamweaver CS4*
- c. *Bahasa Script : PHP dan HTML*
- d. *Web Server : Apache*
- e. *Web Browser : Google Chrome*
- f. *Database : MySQL*

### 3.9 Perancangan Sistem

Perancangan sistem prediksi kerusakan motor matic mencakup pengembangan suatu sistem yang dapat secara otomatis memprediksi kemungkinan kerusakan pada motor jenis matic berdasarkan data yang tersedia. Sistem ini akan menggunakan teknik machine learning, seperti algoritma *K-Nearest Neighbors* (K-NN), untuk mengklasifikasikan kondisi motor berdasarkan gejala-gejala yang terdeteksi. Input utama sistem ini adalah data dari berbagai sensor yang memonitor kondisi mesin, seperti RPM mesin, suhu mesin, konsumsi bahan bakar, lampu *Check Engine*, suara mesin, dan kondisi umum mesin. Outputnya adalah prediksi kondisi motor, yang dapat berupa "normal" atau "rusak", berdasarkan pola atau kesamaan dengan data historis yang telah diberi label. Sistem ini dirancang untuk membantu dalam memantau kesehatan motor secara *real-time* dan memberikan peringatan dini kepada pengguna atau mekanik untuk melakukan tindakan perbaikan atau pemeliharaan *preventif*. Dengan demikian, perancangan sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan umur pakai motor matic, serta mengurangi biaya perawatan yang tidak terduga.

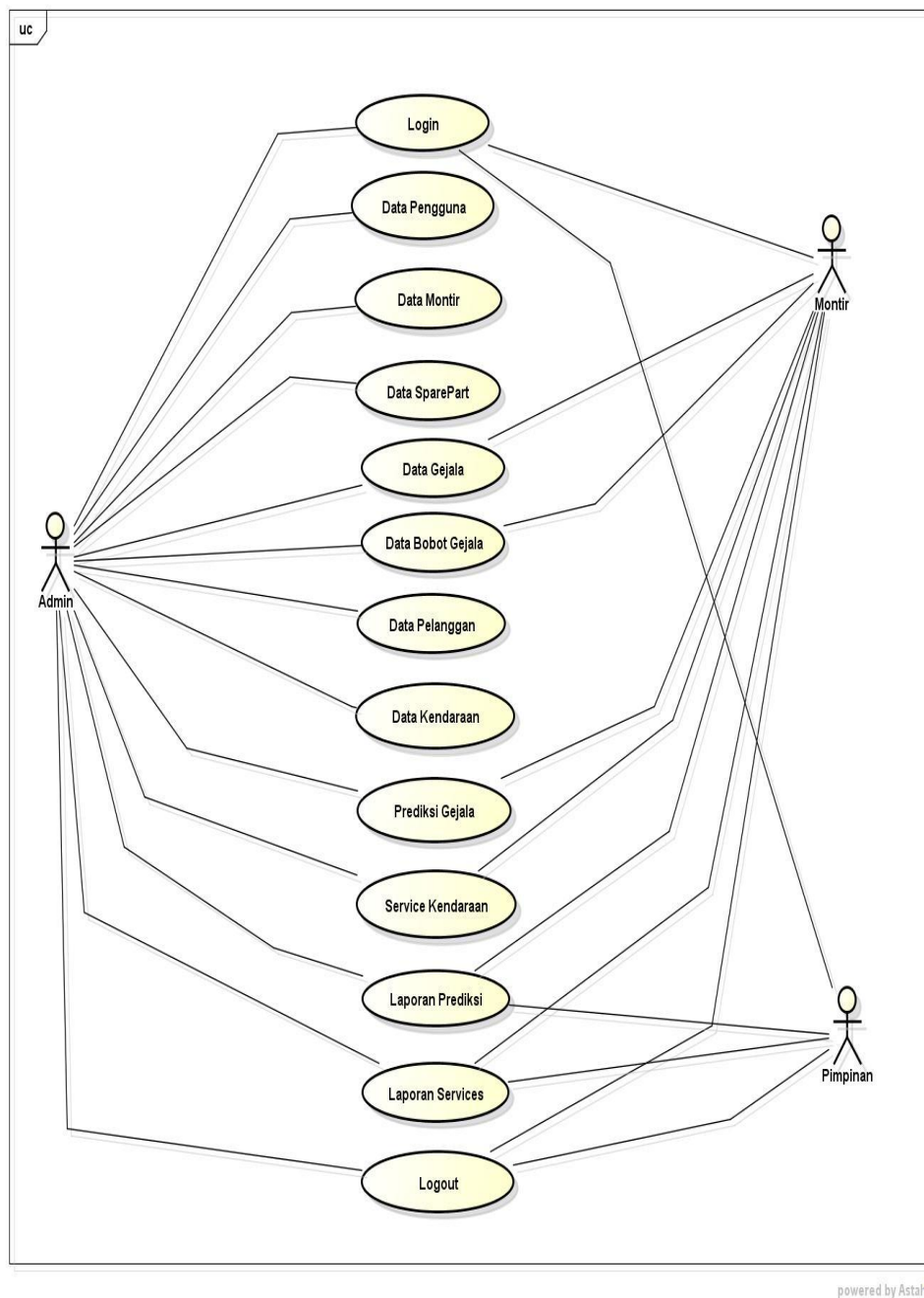
### 3.10 Perancangan Model Sistem

Perancangan model sistem adalah proses terstruktur untuk mengembangkan kerangka kerja teknologi informasi yang memenuhi kebutuhan spesifik suatu

organisasi atau pengguna. Proses ini dimulai dengan pemahaman mendalam terhadap masalah yang ingin diselesaikan dan kebutuhan yang harus dipenuhi. Selanjutnya, melalui tahap perancangan konseptual dan detail, sistem dirancang dengan memperhitungkan arsitektur, komponen-komponen utama, dan interaksi antar mereka. Implementasi sistem dilakukan setelah tahap perancangan, diikuti oleh pengujian menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Evaluasi berkelanjutan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan memenuhi tujuan organisasi secara efisien.

### **3.10.1 Usecase Diagram**

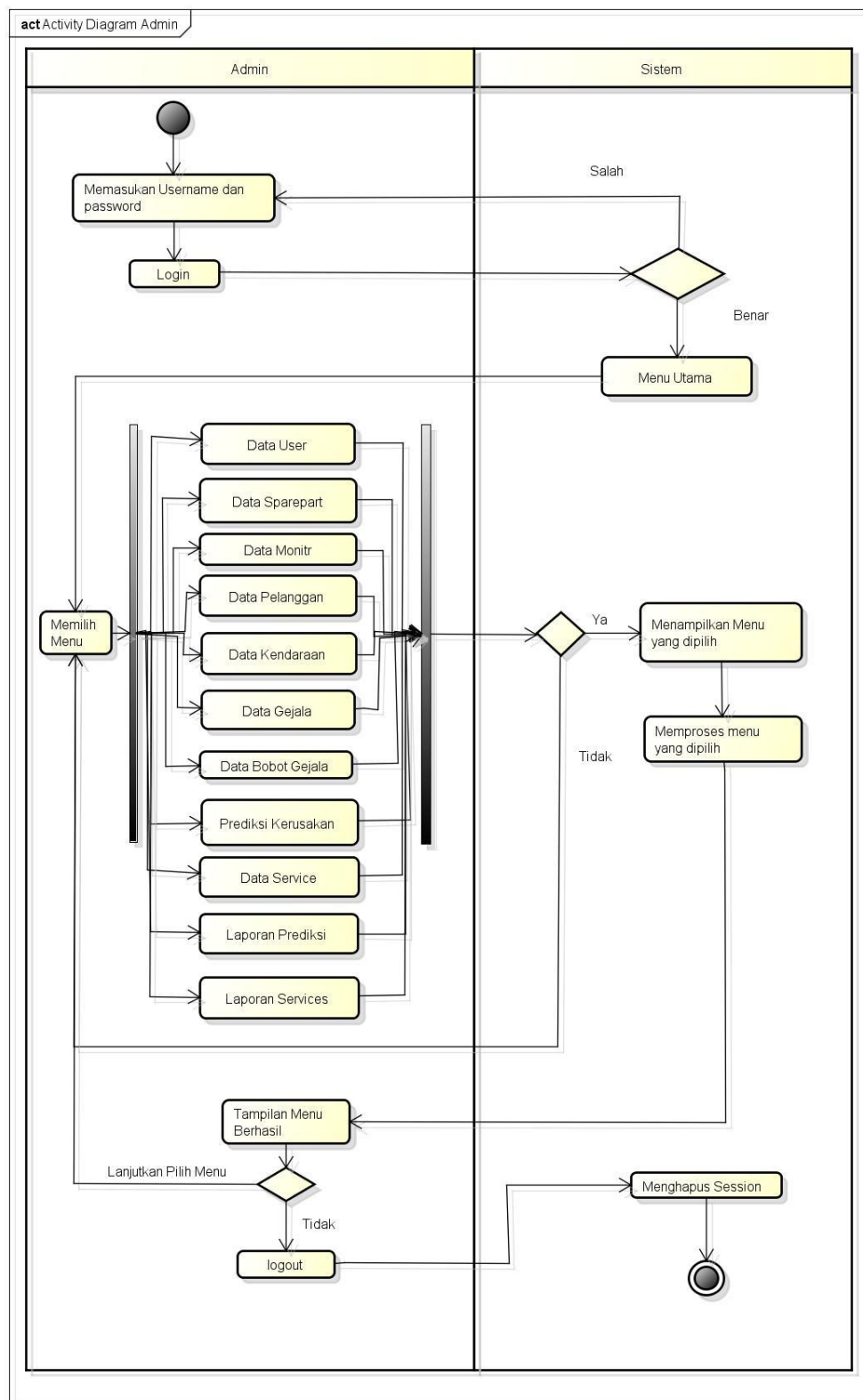
*Usecase* diagram adalah suatu model yang terdapat pada UML, *usecase* diagram menggambarkan bagaimana interaksi antara pengguna dan sistem yang akan dikembangkan. Berikut adalah rancangan dari *usecase* diagram terdapat dibawah ini.



**Gambar 3. 3 Usecase Diagram Sistem Prediksi Kerusakan**

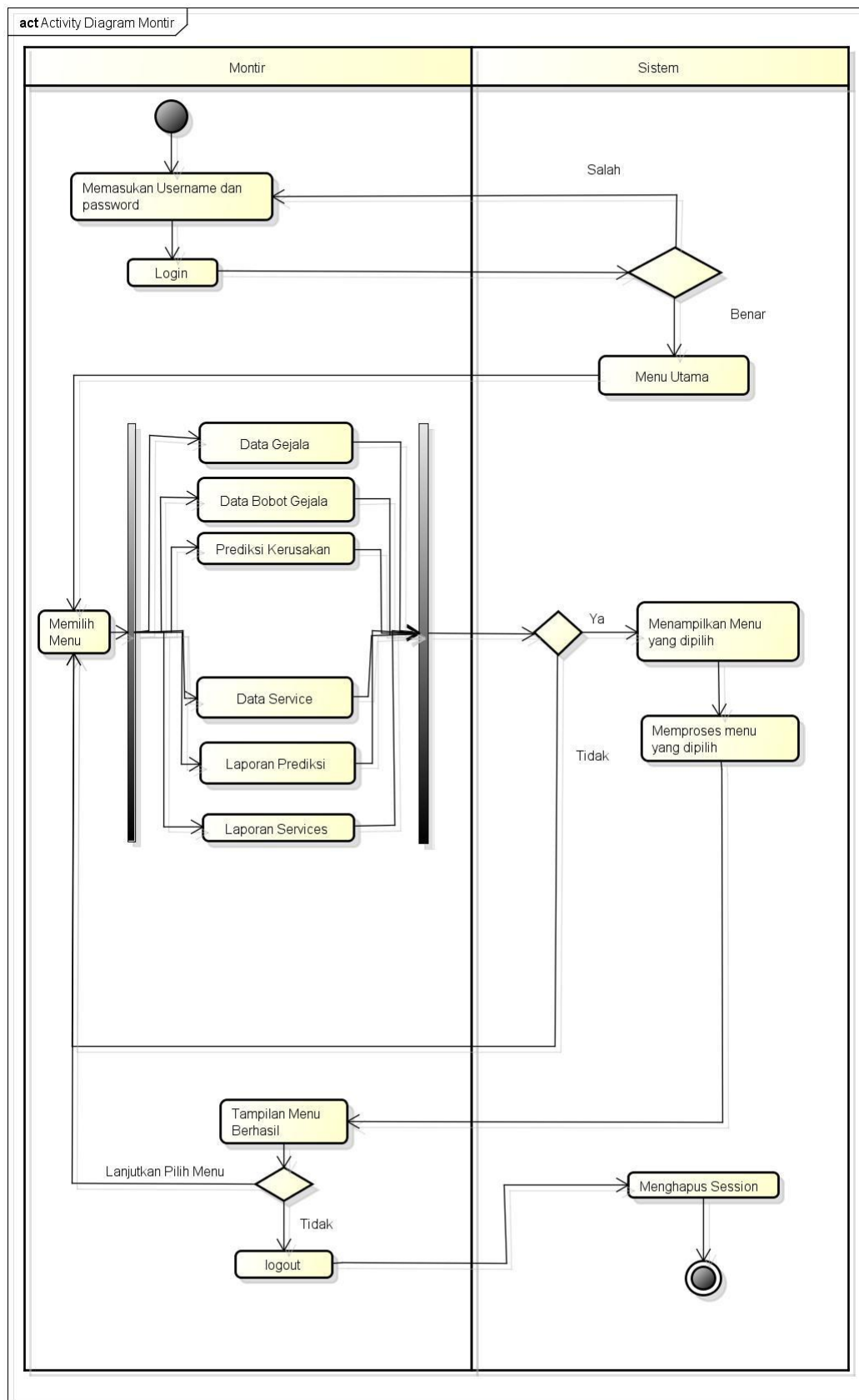
### 3.10.2 Activity Diagram

*Activity* diagram adalah salah satu diagram yang menggambarkan aktivitas sistem terhadap pengguna, untuk dapat melihat *activity* diagram pada penelitian ini dilihat pada gambar dibawah ini.



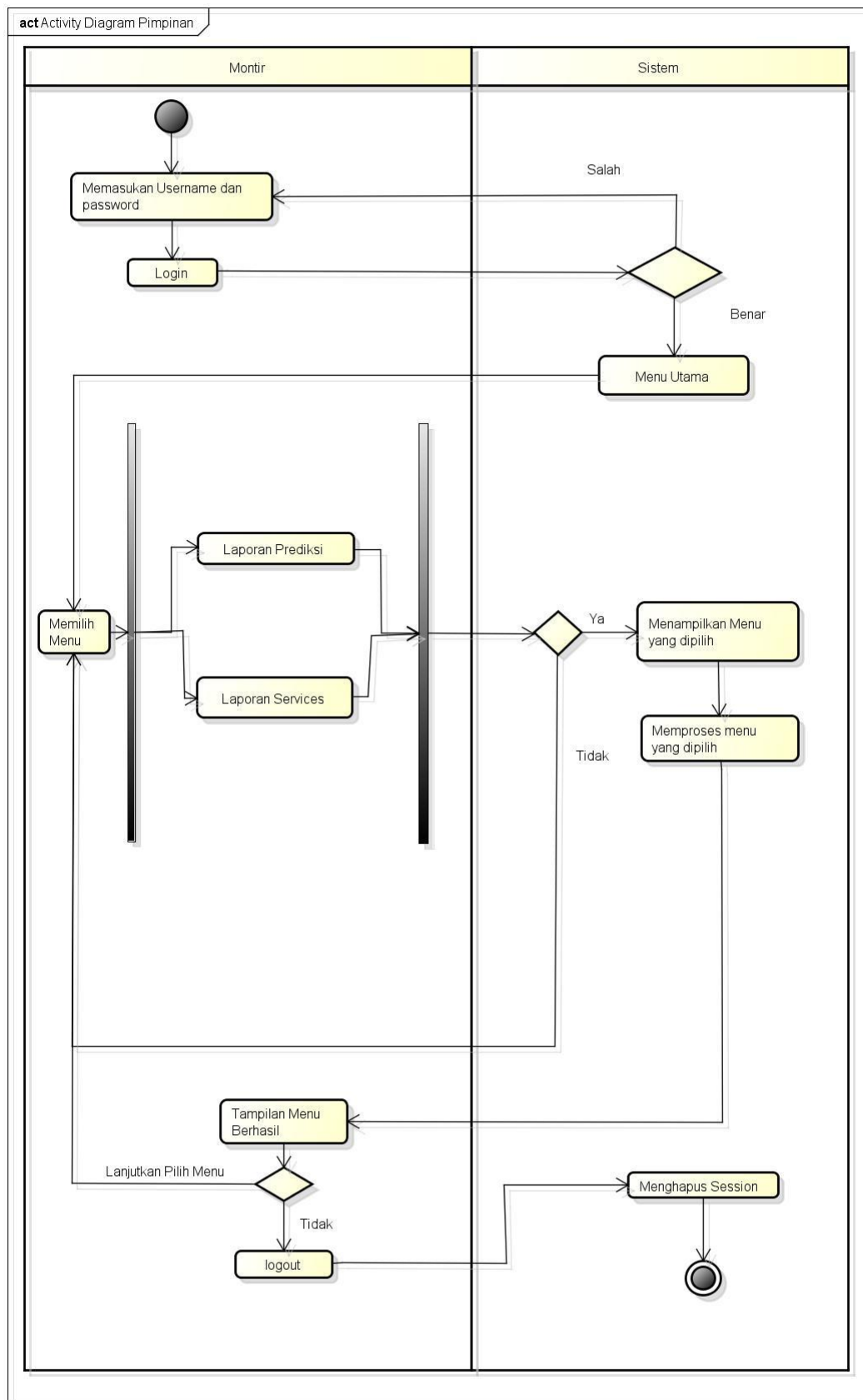
powered by Astah

**Gambar 3. 4 Activity Diagram Admin**



powered by Astah

**Gambar 3. 5 Activity Diagram Montir**



powered by Astah

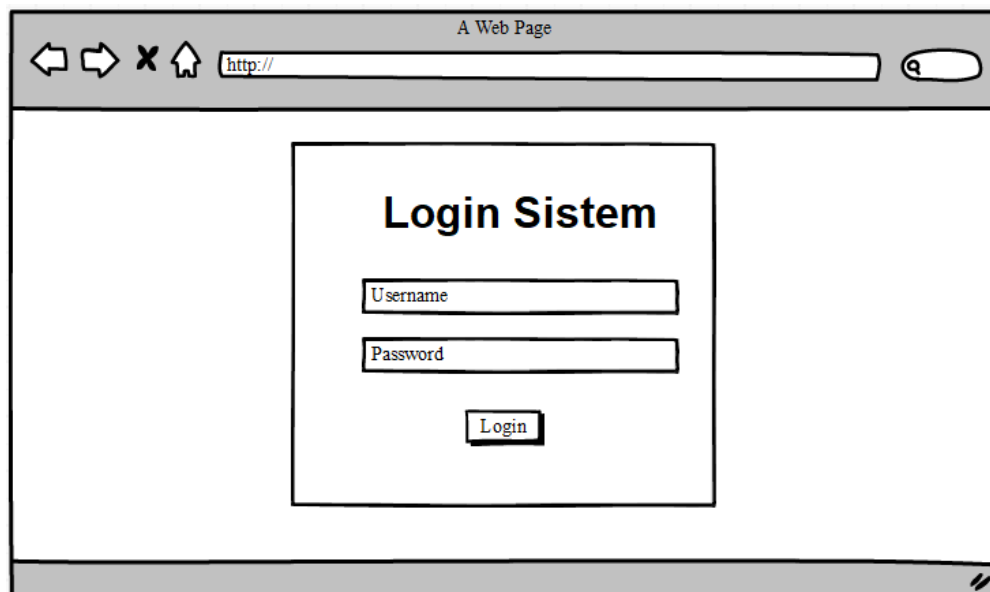
**Gambar 3. 6 Activity Diagram Pimpinan**

### 3.11 Perancangan User Interface

Perancangan antarmuka tampilan sistem adalah fondasi utama yang akan memandu para pengembang dalam proses implementasi. Melalui rancangan UML yang telah disusun, form-form yang akan dibangun dalam sistem dapat dipahami dengan jelas dan terinci. Ini memungkinkan para programmer untuk menyesuaikan kode-kode mereka dengan desain yang telah dirancang, memastikan bahwa pengalaman pengguna akhir tetap konsisten dan intuitif selama pengembangan berlangsung.

#### 3.11.1 Rancangan Login

Rancangan login untuk sistem prediksi kerusakan sepeda motor matic menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* bertujuan menyediakan akses aman dan terstruktur. Pengguna harus memasukkan username dan password yang telah terdaftar untuk verifikasi. Setelah *login*, pengguna dapat mengakses *dashboard* utama dengan fitur prediksi kerusakan sepeda motor. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.



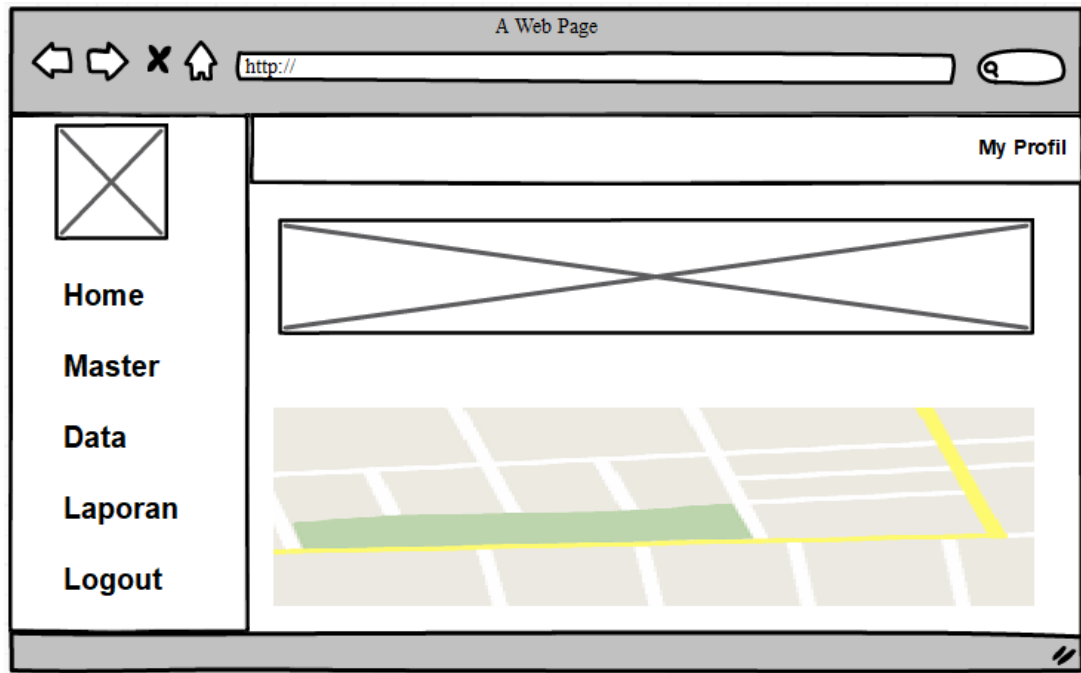
The diagram illustrates a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "http://". The main content area features a "Login Sistem" form. The form includes two input fields: "Username" and "Password", followed by a "Login" button. The entire form is enclosed in a rectangular border.

**Gambar 3. 7 Rancangan Halaman Login**

#### 3.11.2 Rancangan Halaman Utama

Rancangan halaman utama untuk sistem prediksi kerusakan sepeda motor matic menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* dirancang untuk memberikan tampilan yang intuitif dan informatif. Halaman utama menampilkan *dashboard*

yang memuat informasi penting seperti status kesehatan sepeda motor, riwayat prediksi kerusakan, dan saran perawatan. Pengguna dapat dengan mudah mengakses fitur prediksi, melihat analisis data historis, dan mendapatkan rekomendasi perbaikan. Tampilan yang *user friendly* dan navigasi yang jelas memastikan pengguna dapat mengoperasikan sistem dengan mudah dan efisien. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.

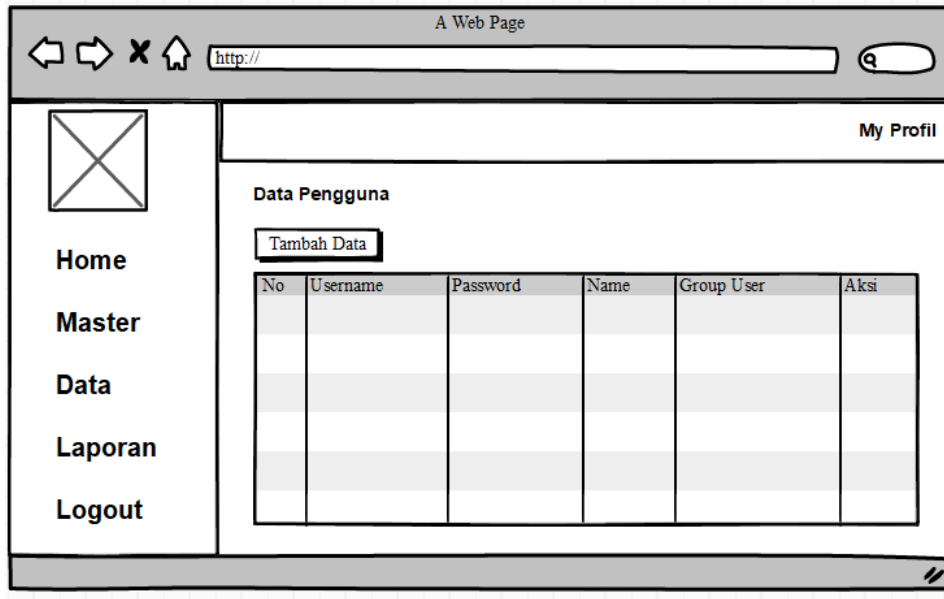


**Gambar 3. 8 Rancangan Halaman Utama**

### **3.11.3 Rancangan Halaman Data Pengguna**

Rancangan halaman data pengguna *login* bertujuan untuk memudahkan administrator dalam mengelola akun pengguna yang dapat mengakses sistem. Halaman ini menampilkan daftar lengkap pengguna yang terdaftar, termasuk informasi seperti *username* dan status akun (aktif/nonaktif). Administrator dapat menambah, mengedit, atau menghapus pengguna, serta mengatur hak akses dan peran pengguna. Fitur pencarian dan penyaringan data memudahkan dalam menemukan dan mengelola pengguna secara efisien. Tampilan yang intuitif memastikan proses manajemen pengguna berjalan lancar dan teratur. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.

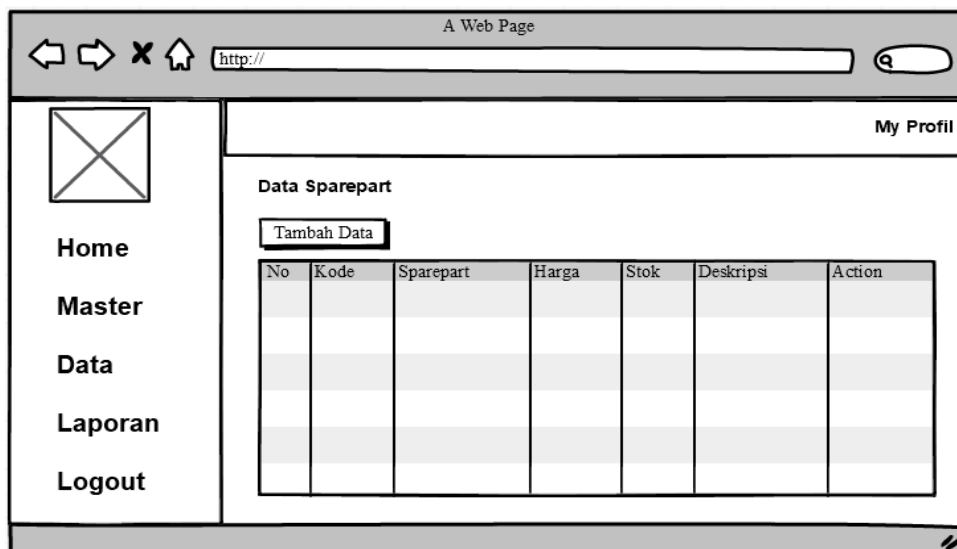




**Gambar 3. 9 Rancangan Halaman Data Pengguna**

#### 3.11.4 Rancangan Halaman Data *Sparepart*

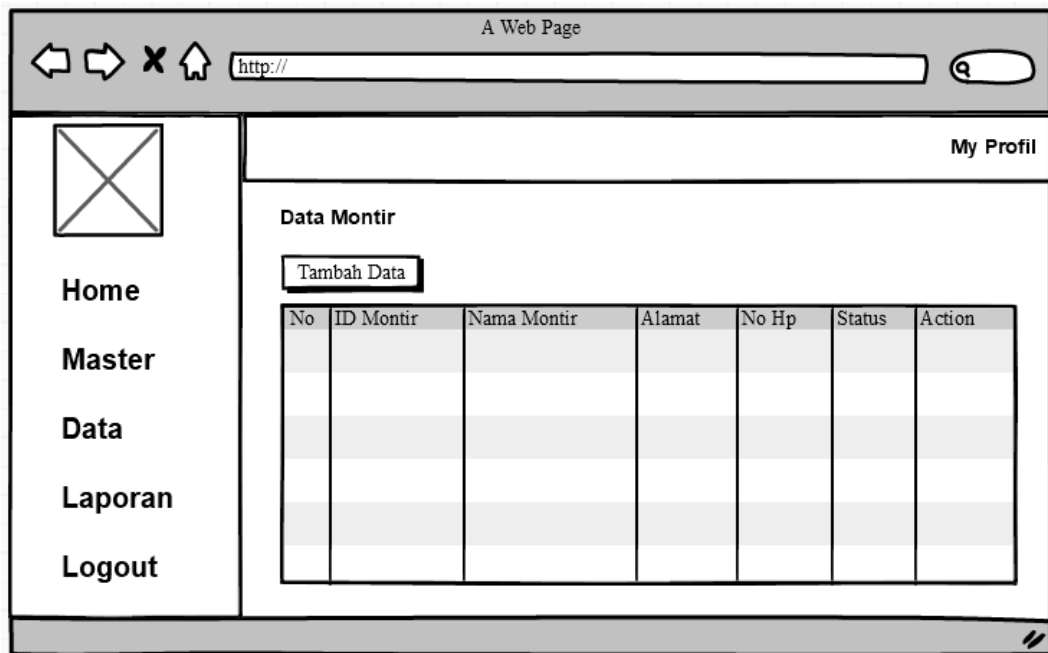
Rancangan halaman data *sparepart* menyediakan informasi lengkap mengenai komponen sepeda motor matic. Halaman ini menampilkan daftar *sparepart* dengan detail seperti nama, kode, deskripsi, harga, stok, dan tanggal pembaruan. Administrator dapat menambah, mengedit, atau menghapus data *sparepart*. Fitur pencarian dan penyaringan memudahkan menemukan *sparepart* tertentu. Tampilan *user friendly* dan navigasi jelas memastikan pengelolaan data *sparepart* yang efisien. Berikut adalah rancangan yang akan dibuat oleh penulis.



**Gambar 3. 10 Rancangan Halaman Data *Sparepart***

### 3.11.5 Rancangan Halaman Data Montir

Rancangan halaman data montir dirancang untuk menampilkan informasi penting mengenai montir yang terdaftar dalam sistem. Halaman ini mencakup daftar montir dengan detail seperti nama, ID montir, keahlian, dan status (aktif/nonaktif). Administrator dapat menambah, mengedit, atau menghapus data montir, serta mengatur jadwal kerja dan tugas mereka. Fitur pencarian dan penyaringan memudahkan dalam menemukan montir dengan keahlian tertentu. Tampilan yang *user friendly* dan navigasi yang intuitif memastikan pengelolaan data montir berjalan lancar dan efisien. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.

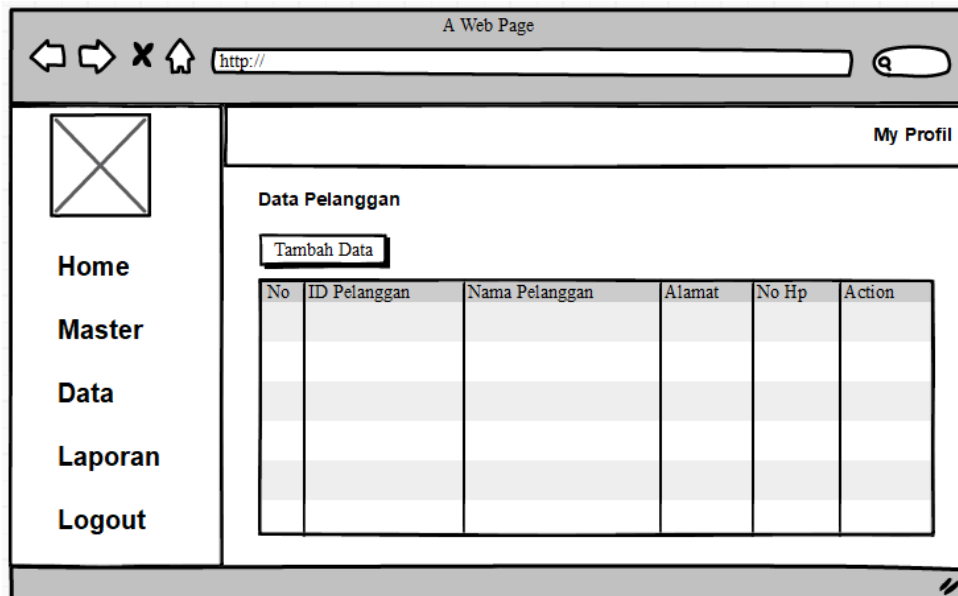


**Gambar 3. 11 Rancangan Halaman Data Montir**

### 3.11.6 Rancangan Halaman Data Pelanggan

Rancangan halaman data pelanggan bertujuan untuk menyediakan informasi lengkap mengenai pelanggan yang menggunakan layanan sistem. Halaman ini menampilkan daftar pelanggan dengan detail seperti nama, nomor kontak, dan alamat. Administrator dapat menambah, mengedit, atau menghapus data pelanggan sesuai kebutuhan. Fitur pencarian dan penyaringan data memudahkan dalam menemukan informasi pelanggan tertentu. Tampilan yang intuitif dan navigasi yang jelas memastikan pengelolaan data pelanggan

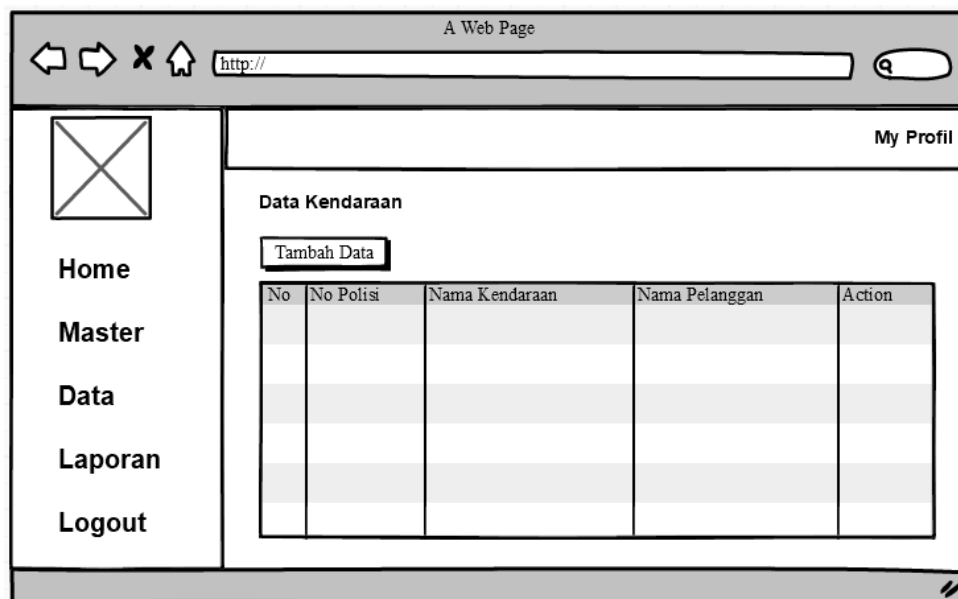
berlangsung efisien dan terorganisir. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.



**Gambar 3. 12 Rancangan Halaman Data Pelanggan**

### 3.11.7 Rancangan Halaman Data Kendaraan

Rancangan halaman data kendaraan menyajikan informasi dasar mengenai kendaraan yang terdaftar dalam sistem. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.



**Gambar 3. 13 Rancangan Halaman Data Kendaraan**

### 3.11.8 Rancangan Halaman Bobot Gejala

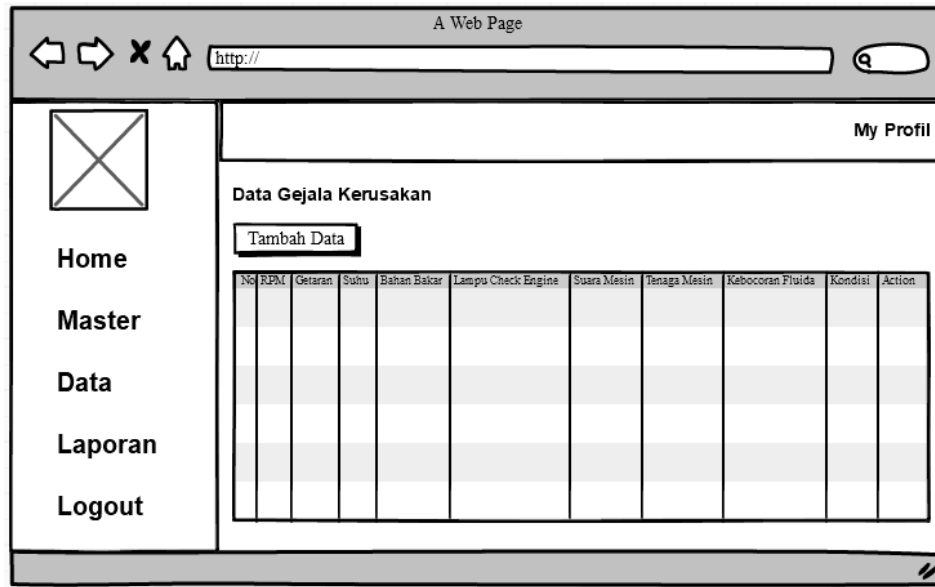
Rancangan halaman bobot gejala bertujuan untuk menampilkan informasi tentang bobot atau tingkat keparahan gejala yang terkait dengan prediksi kerusakan sepeda motor matic. Halaman ini memungkinkan administrator atau pengguna sistem untuk melihat dan mengelola bobot yang telah ditetapkan untuk masing-masing gejala, seperti tingkat keparahan atau urgensi. Fitur ini membantu dalam pengaturan parameter yang digunakan dalam proses prediksi kerusakan. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.

The screenshot shows a web browser window titled 'A Web Page'. The address bar contains 'http://'. The page layout includes a sidebar on the left with a placeholder for a profile picture (a box with an 'X') and a list of menu items: 'Home', 'Master', 'Data', 'Laporan', and 'Logout'. The main content area is titled 'My Profil' and contains a section 'Data Bobot Gejala'. Within this section, there is a 'Tambah Data' button and a table with the following columns: 'No', 'Kode', 'Nilai Gejala', 'Bobot', 'Gejala', and 'Action'. The table currently contains no data rows.

**Gambar 3. 14 Rancangan Halaman Bobot Gejala**

### 3.11.9 Rancangan Halaman Data Gejala Kerusakan

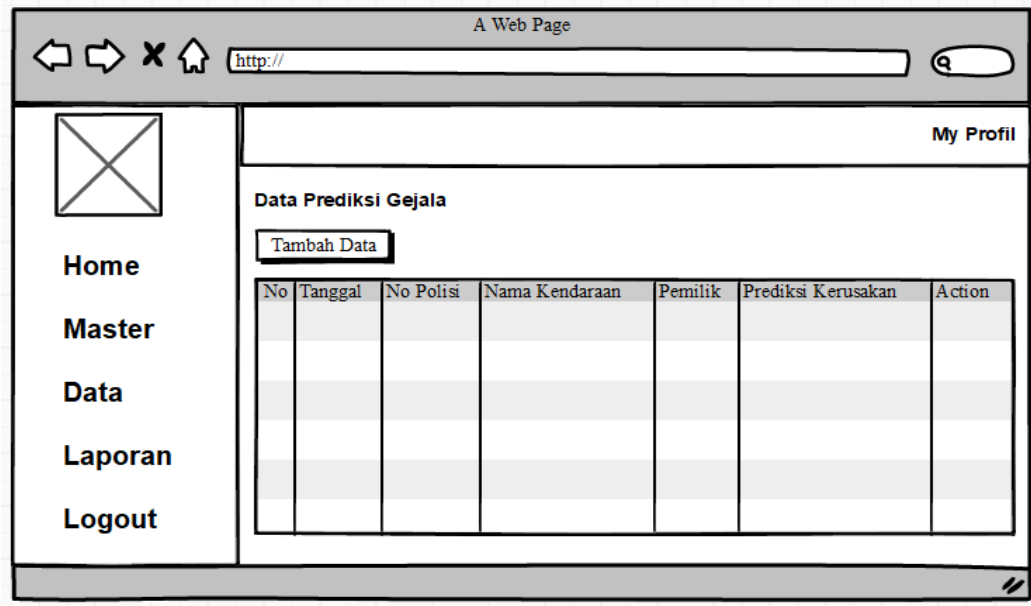
Rancangan halaman data gejala kerusakan bertujuan untuk memungkinkan pengguna untuk mengelola informasi terkait gejala yang muncul pada sepeda motor matic. Halaman ini menyediakan daftar gejala lengkap dengan deskripsi dan atribut-atribut terkait. Pengguna dapat mengisi nilai atau informasi spesifik terkait gejala yang diamati pada kendaraan. Selanjutnya, sistem akan menggunakan data ini untuk melakukan analisis dan prediksi kondisi kerusakan sepeda motor. Fitur ini tidak hanya membantu dalam identifikasi gejala, tetapi juga dalam menyimpulkan potensi kerusakan dengan lebih akurat, memungkinkan pengguna untuk mengambil tindakan perbaikan atau perawatan yang sesuai secara proaktif. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.



**Gambar 3. 15 Rancangan Halaman Data Gejala Kerusakan**

#### **3.11.10 Rancangan Halaman Prediksi Gejala Kerusakan**

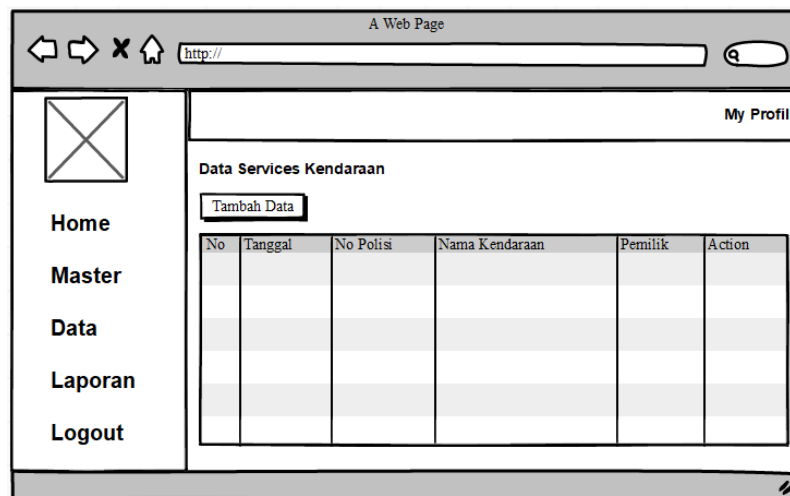
Rancangan halaman prediksi gejala bertujuan untuk menampilkan hasil prediksi terkait gejala-gejala yang mungkin muncul pada sepeda motor matic. Halaman ini memberikan informasi tentang kemungkinan gejala yang dapat terjadi berdasarkan data masukan yang telah dianalisis oleh sistem. Pengguna dapat melihat hasil prediksi gejala secara langsung, termasuk tingkat keparahan atau urgensi gejala yang diprediksi. Fitur ini membantu pengguna untuk memahami potensi kerusakan yang mungkin terjadi pada kendaraan mereka, sehingga mereka dapat mengambil langkah-langkah preventif atau perbaikan yang tepat waktu. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.



**Gambar 3. 16 Rancangan Halaman Prediksi Gejala Kerusakan**

### 3.11.11 Rancangan Halaman Data Services Kendaraan

Rancangan halaman data *services* kendaraan bertujuan untuk menampilkan histori layanan yang telah dilakukan pada sepeda motor matic, seperti perawatan rutin, perbaikan, atau penggantian komponen. Halaman ini mencatat detail layanan seperti jenis, tanggal, dan catatan tambahan. Pengguna dapat mengelola data dengan tambah, edit, atau hapus entri layanan, serta menggunakan fitur pencarian untuk menemukan informasi spesifik dengan mudah. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.



**Gambar 3. 17 Rancangan Halaman Data Services Kendaraan**

### 3.11.12 Laporan Prediksi Kerusakan

Laporan prediksi kerusakan menyajikan hasil analisis kondisi sepeda motor matic berdasarkan gejala yang diamati dan data prediksi. Laporan ini mencakup detail gejala yang diprediksi beserta tingkat keparahan dan rekomendasi perbaikan yang dianjurkan. Tujuannya adalah memberikan pandangan yang jelas tentang potensi masalah kendaraan untuk tindakan preventif atau perbaikan yang tepat. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.

The screenshot shows a web browser window titled "A Web Page" with the address bar containing "http://". The page layout includes a sidebar on the left with a menu containing "Home", "Master", "Data", "Laporan", and "Logout". The main content area is titled "Laporan Prediksi Kerusakan" and contains a form with two input fields labeled "Tanggal Awal" and "Tanggal Akhir", and a button labeled "Cetak Data". In the top right corner of the main area, there is a link labeled "My Profil".

**Gambar 3. 18 Laporan Prediksi Kerusakan**

### 3.11.13 Laporan Services Kendaraan

Laporan *services* kendaraan adalah dokumentasi lengkap mengenai semua layanan yang pernah dilakukan pada sepeda motor matic. Laporan ini mencatat setiap jenis layanan, seperti perawatan rutin, perbaikan, atau penggantian komponen, beserta detail tanggal pelaksanaan dan catatan tambahan yang relevan. Informasi yang terperinci ini membantu administrator atau pengguna sistem dalam memahami riwayat perawatan kendaraan secara komprehensif. Fitur pencarian dalam laporan memudahkan untuk menemukan layanan tertentu atau melacak histori perawatan kendaraan dengan efisien. Laporan *services* kendaraan membantu dalam perencanaan perawatan masa depan dan pengambilan keputusan terkait kesehatan dan keandalan sepeda motor matic. Berikut adalah rancangan yang telah dibuat oleh penulis terdapat dibawah ini.

A Web Page

http://

My Profil

Laporan Services Kendaraan

Tanggal Awal

Tanggal Akhir

Cetak Data

Home

Master

Data

Laporan

Logout

**Gambar 3. 19 Laporan *Services* Kendaraan**