

PENENTUAN TINGKAT KERUSAKAN MESIN MOBIL PADA BENGKEL AFUK SERVICE MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT

M. Arif Fauzan[✉]

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ariffauzan865@gmail.com

ABSTRACT

Determining the priority level of car engine damage is an essential aspect in improving workshop service efficiency. AFUK Service Workshop often encounters difficulties in deciding which type of engine damage should be repaired first, as each damage type has different frequencies, severity levels, repair durations, and costs. This study aims to determine the priority level of car engine damage using the Weighted Product (WP) method. The four criteria used include damage frequency, severity level, repair duration, and repair cost, with respective weights of 0.5, 0.2, 0.2, and 0.1. The research data were obtained through direct interviews with mechanics at the AFUK Service Workshop. Based on the analysis using the WP method, the results produced an ordered priority of engine damage types that represent the most dominant issues to be addressed first. The implementation of the Weighted Product method helps the workshop determine repair priorities objectively and efficiently, thereby supporting better decision-making and improving service quality.

Keywords: Decision Support System, Weighted Product, Car Engine Damage, AFUK Service Workshop.

ABSTRAK

Penentuan prioritas tingkat kerusakan mesin mobil merupakan salah satu aspek penting dalam meningkatkan efisiensi pelayanan bengkel. Bengkel AFUK Service sering menghadapi kesulitan dalam menentukan jenis kerusakan mesin mana yang harus diperbaiki terlebih dahulu, karena setiap kerusakan memiliki frekuensi, tingkat keparahan, durasi, serta biaya perbaikan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin mobil menggunakan metode Weighted Product (WP). Empat kriteria yang digunakan yaitu frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, dan biaya perbaikan, dengan bobot masing-masing sebesar 0,5; 0,2; 0,2; dan 0,1. Data penelitian diperoleh melalui wawancara langsung dengan mekanik Bengkel AFUK Service. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode WP, diperoleh urutan prioritas kerusakan mesin mobil yang menggambarkan jenis kerusakan paling dominan untuk segera diperbaiki. Penerapan metode Weighted Product membantu bengkel dalam menentukan urutan perbaikan secara objektif dan efisien, sehingga mendukung pengambilan keputusan dan peningkatan kualitas pelayanan.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Weighted Product, Kerusakan Mesin Mobil, Bengkel AFUK.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomotif yang semakin pesat menuntut bengkel kendaraan untuk meningkatkan kualitas pelayanan, terutama dalam hal kecepatan dan ketepatan dalam mendiagnosis kerusakan mesin (Aditya & Suryani, 2022). Setiap kendaraan memiliki karakteristik kerusakan yang berbeda, sehingga diperlukan sistem yang mampu membantu mekanik dalam menentukan tingkat kerusakan mesin secara objektif dan efisien (Hidayat & Siregar, 2020). Bengkel AFUK Service merupakan salah satu bengkel umum yang sering menangani berbagai jenis kerusakan mesin mobil, mulai dari masalah ringan seperti aki lemah hingga kerusakan berat seperti mesin overheat. Namun, dalam praktiknya mekanik sering menghadapi kesulitan untuk menentukan jenis kerusakan mana yang perlu diprioritaskan dalam perbaikan karena setiap jenis

kerusakan memiliki tingkat keparahan, durasi perbaikan, serta biaya yang berbeda-beda (Rahayu & Supriyadi, 2021).

Permasalahan tersebut dapat menghambat proses pengambilan keputusan di bengkel dan berdampak pada efisiensi waktu serta kepuasan pelanggan (Nugraha & Sari, 2021). Selama ini proses penentuan prioritas perbaikan masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman mekanik, yang bersifat subjektif dan tidak terukur. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu bengkel dalam menentukan prioritas kerusakan mesin mobil secara sistematis berdasarkan kriteria yang telah ditentukan (Aini & Rahmadani, 2021).

Metode Weighted Product (WP) merupakan salah satu metode dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang efektif untuk memberikan hasil penilaian

dan perangkingan alternatif secara kuantitatif (Kusumadewi & Purnomo, 2019; Candra & Wicaksono, 2022). Metode ini bekerja dengan cara mengalikan nilai kriteria yang telah dinormalisasi dengan bobot yang telah ditentukan, sehingga menghasilkan nilai preferensi akhir untuk setiap alternatif. Keunggulan metode Weighted Product terletak pada kemampuannya dalam mempertimbangkan tingkat kepentingan setiap kriteria dan menilai alternatif dengan hasil yang proporsional (Lubis & Prasetyo, 2022).

Dalam penelitian ini digunakan empat kriteria utama, yaitu frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, dan biaya perbaikan. Keempat kriteria tersebut dianggap paling berpengaruh dalam menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin di Bengkel AFUK Service (Arifin & Fadli, 2023). Dengan menerapkan metode Weighted Product, diharapkan bengkel dapat menentukan urutan prioritas kerusakan mesin secara objektif berdasarkan nilai perhitungan, sehingga proses perbaikan menjadi lebih efisien dan tepat sasaran (Pratama & Hendra, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu Bengkel AFUK Service dalam menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin mobil berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan menggunakan metode Weighted Product. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi bengkel dalam meningkatkan kualitas pelayanan, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam penerapan metode SPK pada bidang otomotif (Siregar & Rahman, 2023).

KAJIAN LITERATUR

Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah semi-terstruktur maupun tidak terstruktur (Turban & Aronson, 2018; Hidayat & Siregar, 2020). SPK dirancang untuk mendukung penilaian, pemilihan, serta perankingan alternatif keputusan berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditetapkan.

Dalam konteks dunia otomotif, SPK dapat membantu mekanik atau pemilik bengkel dalam menentukan prioritas perbaikan kendaraan berdasarkan faktor-faktor seperti frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, serta biaya (Aditya & Suryani, 2022). Dengan adanya sistem ini, proses pengambilan keputusan yang sebelumnya bersifat subjektif dan berdasarkan pengalaman dapat digantikan

dengan pendekatan kuantitatif yang lebih objektif (Nugraha & Sari, 2021).

SPK bekerja dengan mengintegrasikan tiga komponen utama, yaitu basis data, basis model, dan antarmuka pengguna. Basis data berisi informasi numerik atau kualitatif yang menjadi bahan penilaian, basis model memuat metode analisis seperti Weighted Product (WP), sedangkan antarmuka pengguna menjadi media interaksi antara pengguna dengan sistem (Dewi & Santoso, 2021). Melalui kombinasi ketiganya, SPK dapat menghasilkan rekomendasi yang cepat, akurat, dan terukur untuk mendukung efisiensi operasional bengkel (Rahayu & Supriyadi, 2021).

Metode Weighted Product (WP)

Metode Weighted Product (WP) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria (Multiple Criteria Decision Making – MCDM) yang banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan (Kusumadewi & Purnomo, 2019; Candra & Wicaksono, 2022). Metode WP menggunakan teknik perkalian untuk menggabungkan nilai setiap kriteria, di mana nilai tersebut dipangkatkan dengan bobot kepentingannya masing-masing (Lubis & Prasetyo, 2022).

Rumus umum metode Weighted Product dituliskan sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

Kemudian nilai preferensi untuk setiap alternatif dihitung menggunakan persamaan:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i}$$

Keterangan:

- S_i = hasil perkalian dari semua kriteria pada alternatif ke-i
- x_{ij} = nilai kinerja alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j
- w_j = bobot kepentingan dari kriteria ke-j
- V_i = nilai preferensi akhir dari alternatif ke i

Metode WP memiliki keunggulan karena hasilnya bersifat proporsional terhadap bobot setiap kriteria, sehingga keputusan yang dihasilkan menjadi lebih objektif dan akurat. Semakin besar bobot suatu kriteria, semakin besar pula pengaruhnya terhadap hasil akhir (Arifin & Fadli, 2023).

Penerapan Metode WP dalam Bidang Otomotif

Dalam bidang otomotif, metode Weighted Product telah banyak digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan, seperti menentukan prioritas servis kendaraan, menganalisis tingkat kerusakan, hingga menilai performa mesin (Susanto & Yusuf, 2020; Pratama & Hendra, 2022). Metode ini efektif karena mampu memperhitungkan beberapa faktor secara bersamaan, seperti frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, dan biaya perbaikan (Kurniawan & Putra, 2023).

Dalam penelitian ini, metode WP digunakan untuk menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin mobil pada Bengkel AFUK Service. Setiap jenis kerusakan seperti mesin overheated, oli bocor, busi rusak, atau radiator tersumbat dianggap sebagai alternatif keputusan, sedangkan kriterianya meliputi:

- Frekuensi Kerusakan (F)
- Tingkat Keparahan (K)
- Durasi Perbaikan (D)
- Biaya Perbaikan (B)

Bobot kepentingan setiap kriteria ditentukan sebagai berikut:

- Frekuensi Kerusakan (F) : 50% (0.5)
- Tingkat Keparahan (K) : 20% (0.2)
- Durasi Perbaikan (D) : 20% (0.2)
- Biaya Perbaikan (B) : 10% (0.1)

Rumus penerapan khusus dalam penelitian ini disederhanakan sebagai berikut:

$$V_i = (F_i)^{w_1} \times (K_i)^{w_2} \times (D_i)^{w_3} \times (B_i)^{w_4}$$

Keterangan:

- V_i = nilai preferensi untuk jenis kerusakan mesin ke-i
- F_i, K_i, D_i, B_i = nilai kinerja dari masing-masing kriteria
- w_1, w_2, w_3, w_4 = bobot kepentingan setiap kriteria

Nilai V_i tertinggi menunjukkan bahwa kerusakan tersebut menjadi prioritas utama untuk diperbaiki. Pendekatan ini membantu bengkel menentukan urutan prioritas perbaikan secara lebih objektif, cepat, dan efisien (Rahayu & Supriyadi, 2021).

Penelitian Terdahulu yang Relevan

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode Weighted Product dalam pengambilan keputusan, khususnya dalam bidang otomotif dan sistem informasi. Metode ini

banyak diterapkan karena mampu menilai beberapa kriteria secara bersamaan dan menghasilkan keputusan yang lebih objektif serta efisien.

Selain itu, Weighted Product juga dinilai unggul dalam memberikan hasil perankingan yang proporsional terhadap bobot setiap kriteria. Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan yang menjadi acuan dan pembanding dalam penelitian ini.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Utama
1	Ramadhan (2020)	SPK Penentuan Kerusakan Mesin Mobil	WP	WP efektif menentukan prioritas kerusakan.
2	Suryani & Hidayat (2021)	Prioritas Servis Kendaraan di Bengkel	WP	WP menentukan urutan servis kendaraan.
3	Yusuf (2022)	Analisis SPK Penentuan Kerusakan Mobil	WP	WP lebih objektif dari metode manual.
4	Putra & Dewi (2023)	Tingkat Keparahan Kerusakan Kendaraan	WP	WP akurat menentukan kerusakan prioritas.

Berdasarkan Tabel 1 penelitian terdahulu tersebut, metode Weighted Product terbukti mampu menghasilkan keputusan yang cepat, tepat, dan akurat dalam menentukan alternatif terbaik. Penelitian ini mengembangkan penerapan metode WP secara lebih spesifik pada penilaian kerusakan mesin mobil di Bengkel AFUK Service agar hasil yang diperoleh lebih objektif dan terukur.

Hipotesis Penelitian

Tabel 2. Hipotesis Penelitian

No	Rumusan Hipotesis
1	Penerapan metode Weighted Product dapat membantu bengkel menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin mobil secara objektif dan efisien.
2	Nilai preferensi tertinggi dari hasil perhitungan Weighted Product menunjukkan jenis kerusakan mesin yang menjadi prioritas utama.
3	Metode Weighted Product mampu meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan di Bengkel AFUK Service.

Tabel 2 hipotesis penelitian menunjukkan tiga dugaan utama yang menjadi dasar penelitian ini. Hipotesis pertama menyatakan bahwa metode Weighted Product dapat membantu bengkel menentukan prioritas kerusakan mesin mobil secara objektif dan efisien. Hipotesis kedua menegaskan bahwa nilai preferensi tertinggi dari hasil perhitungan Weighted Product menunjukkan jenis kerusakan yang menjadi prioritas utama. Sedangkan hipotesis ketiga menyatakan bahwa penerapan metode Weighted Product mampu meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan di Bengkel AFUK Service.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis deskriptif, yang bertujuan untuk memberikan gambaran mendalam mengenai jenis kerusakan mesin mobil yang sering terjadi di Bengkel AFUK Service serta penerapan metode Weighted Product (WP) dalam menentukan tingkat prioritas perbaikan. Penelitian ini dilakukan di Bengkel AFUK Service, yang berlokasi di Jl. Marelan Pasar 10, Medan Deli. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini lebih menekankan pada pemahaman terhadap fenomena yang terjadi di lapangan, yaitu proses penentuan prioritas perbaikan kerusakan mesin berdasarkan pengalaman mekanik dan kondisi nyata di bengkel.

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara langsung dengan mekanik Bengkel AFUK Service sebagai narasumber utama yang memahami karakteristik setiap jenis kerusakan mesin. Wawancara dilakukan pada tanggal 16 Oktober hingga 19 Oktober dengan jadwal observasi dan pengumpulan data yang dilakukan pada pukul 09.00 – 13.00 WIB untuk mendapatkan informasi mengenai frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, dan biaya perbaikan dari setiap jenis kerusakan mesin mobil yang sering dijumpai. Selain data primer, penelitian ini juga didukung oleh studi kepustakaan yang dilakukan untuk memperoleh referensi teori dan penelitian terdahulu terkait penerapan metode Weighted Product dalam sistem pendukung keputusan di bidang otomotif.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan menggambarkan kondisi dan karakteristik masing-masing kerusakan mesin secara sistematis. Analisis ini bertujuan untuk memahami bagaimana tingkat kerusakan dapat memengaruhi prioritas perbaikan di bengkel. Selanjutnya, data kuantitatif hasil wawancara diolah menggunakan metode Weighted Product untuk memperoleh nilai preferensi dari masing-masing jenis kerusakan, di mana

nilai tertinggi menunjukkan kerusakan yang menjadi prioritas utama untuk diperbaiki terlebih dahulu.

Tabel 3. Tahapan Penelitian

No	Tahapan Penelitian	Deskripsi Kegiatan
1	Studi Literatur dan Identifikasi Masalah	Mengkaji berbagai literatur dan penelitian terdahulu yang membahas metode Weighted Product (WP) dalam Sistem Pendukung Keputusan, serta mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi Bengkel AFUK Service dalam menentukan prioritas kerusakan mesin mobil secara manual.
2	Pengumpulan Data	Mengumpulkan data primer melalui wawancara langsung dengan mekanik Bengkel AFUK Service untuk memperoleh informasi mengenai jenis kerusakan mesin, frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, dan biaya perbaikan. Selain itu, dilakukan studi dokumentasi terhadap data servis kendaraan untuk memperkuat hasil wawancara.
3	Analisis dengan Metode Weighted Product	Melakukan analisis data dengan menerapkan metode Weighted Product, yang meliputi pemberian bobot pada setiap kriteria, perhitungan nilai vektor (S), dan penentuan nilai preferensi (V) untuk memperoleh urutan prioritas kerusakan mesin mobil.
4	Interpretasi dan Pembahasan Hasil	Menginterpretasikan hasil perhitungan dan menyajikan urutan prioritas kerusakan mesin dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif, serta membandingkan hasil analisis dengan kondisi nyata di Bengkel AFUK Service.
5	Kesimpulan dan Rekomendasi	Menarik kesimpulan dari hasil analisis mengenai efektivitas metode Weighted Product dalam menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin mobil, serta memberikan rekomendasi pengembangan sistem pendukung keputusan untuk penelitian selanjutnya.

Berikut adalah dokumentasi wawancara yang dilakukan sebagai bagian dari analisis penelitian:



Gambar 1. Proses Wawancara dengan Pemilik Bengkel AFUK Service

Gambar 1 kegiatan wawancara dilakukan secara langsung antara peneliti dengan pemilik Bengkel AFUK Service. Proses ini bertujuan untuk memperoleh data primer mengenai jenis-jenis kerusakan mesin mobil, tingkat keparahan, frekuensi kerusakan, durasi perbaikan, serta biaya perbaikan yang menjadi dasar dalam penerapan metode Weighted Product.



Gambar 2. Lokasi Penelitian di Bengkel AFUK Service

Gambar 2 Bengkel AFUK Service merupakan lokasi tempat pengumpulan data penelitian yang digunakan dalam analisis tingkat kerusakan mesin mobil menggunakan metode Weighted Product. Pengambilan data dilakukan secara langsung melalui observasi dan wawancara dengan mekanik untuk memperoleh informasi mengenai jenis kerusakan, tingkat keparahan, frekuensi, durasi perbaikan, serta biaya perbaikan yang menjadi dasar dalam proses analisis dan penentuan prioritas kerusakan mesin mobil.



Gambar 3. Proses Observasi dan Pemeriksaan Kerusakan Mesin di Bengkel AFUK Service

Gambar 3 ini memperlihatkan kegiatan observasi langsung yang dilakukan peneliti pada saat proses pemeriksaan kerusakan mesin mobil oleh mekanik Bengkel AFUK Service. Kegiatan ini merupakan bagian dari tahap pengumpulan data primer dalam penelitian, di mana peneliti mengamati secara langsung tahapan pemeriksaan komponen mesin serta mendokumentasikan jenis kerusakan yang ditemukan.

Melalui kegiatan observasi ini, diperoleh informasi mengenai kondisi aktual kendaraan yang mengalami kerusakan, tingkat keparahan setiap jenis kerusakan, serta waktu yang dibutuhkan dalam proses perbaikan. Data yang dikumpulkan dari kegiatan lapangan ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses analisis menggunakan metode Weighted Product untuk menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin mobil secara lebih objektif dan sistematis.



Gambar 4. Peralatan dan Komponen Perbaikan Mesin di Bengkel AFUK Service

Gambar 4 ini memperlihatkan berbagai jenis peralatan dan komponen yang digunakan dalam proses perbaikan mesin mobil di Bengkel AFUK Service. Peralatan tersebut meliputi kunci pas, obeng, pelumas, seal, baut, serta komponen mesin lainnya yang mendukung kegiatan perawatan dan perbaikan kendaraan. Dokumentasi ini menjadi bagian penting dari penelitian karena menggambarkan kondisi nyata di lapangan terkait fasilitas dan sarana kerja yang digunakan mekanik dalam menangani kerusakan mesin.

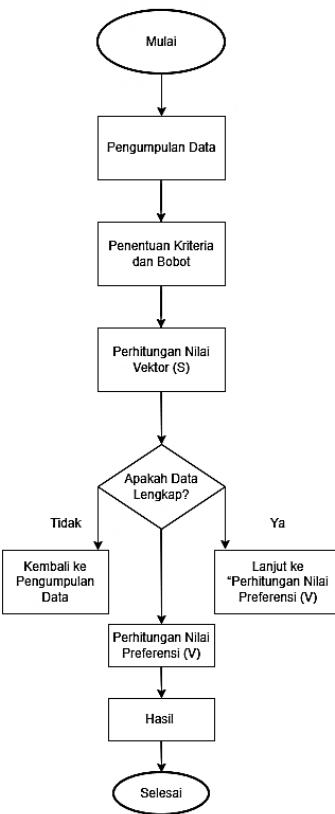
Melalui observasi terhadap peralatan dan komponen yang digunakan, peneliti dapat memahami proses kerja bengkel secara lebih menyeluruh dan mengaitkannya dengan hasil analisis metode Weighted Product dalam menentukan tingkat prioritas perbaikan mesin mobil.



Gambar 5. Grafis Segitiga Piramida Berlevel Tingkat Prioritas Kerusakan Mesin Mobil di Bengkel AFUK Service

Gambar 5 ini menunjukkan grafis segitiga piramida berlevel yang menggambarkan hasil analisis tingkat prioritas kerusakan mesin mobil berdasarkan metode Weighted Product (WP). Setiap level pada piramida merepresentasikan kategori prioritas perbaikan, mulai dari tingkat tinggi hingga rendah. Level 1 menampilkan kerusakan dengan prioritas tertinggi yaitu mesin overheat, yang memiliki nilai preferensi paling besar karena tingkat keparahan dan frekuensi kerusakannya tinggi.

Level 2 berisi kerusakan dengan prioritas sedang seperti oli bocor, sistem injeksi bermasalah, dan radiator tersumbat, sedangkan Level 3 menunjukkan kerusakan dengan prioritas rendah, yaitu busi rusak, aki lemah, dan timing belt aus. Grafis ini memberikan gambaran visual mengenai hasil perhitungan metode Weighted Product yang menempatkan jenis kerusakan mesin sesuai tingkat kepentingannya, sehingga dapat menjadi dasar dalam penentuan urutan perbaikan di Bengkel AFUK Service secara sistematis dan objektif.



Gambar 6. Flowchart Proses Penentuan Tingkat Kerusakan Mesin Mobil Menggunakan Metode Weighted Product

Gambar 6 ini menampilkan alur proses penelitian dalam menentukan tingkat prioritas kerusakan mesin mobil di Bengkel AFUK Service dengan menerapkan metode Weighted Product (WP). Proses dimulai dari tahap pengumpulan data, yaitu dengan melakukan wawancara dan observasi terhadap mekanik untuk mendapatkan informasi mengenai jenis kerusakan, frekuensi, tingkat keparahan, durasi, dan biaya perbaikan. Selanjutnya dilakukan penentuan kriteria dan bobot berdasarkan tingkat kepentingannya, kemudian perhitungan nilai vektor (S) untuk setiap alternatif kerusakan. Setelah itu terdapat tahap keputusan (decision point) untuk memastikan kelengkapan data.

Jika data belum lengkap, maka proses kembali ke tahap pengumpulan data, namun jika sudah lengkap, maka dilanjutkan ke perhitungan nilai preferensi (V). Nilai preferensi ini menjadi dasar untuk menentukan hasil akhir, yaitu urutan prioritas tingkat kerusakan mesin mobil. Flowchart ini memberikan gambaran sistematis dan logis mengenai langkah-langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian dengan metode Weighted Product.

HASIL

Untuk menganalisis tingkat kerusakan mesin mobil di Bengkel AFUK Service menggunakan metode Weighted Product (WP), penelitian ini menggunakan beberapa jenis kerusakan mesin yang sering dijumpai di bengkel, beserta kriteria yang relevan seperti frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, dan biaya perbaikan.

Dalam hal ini, data kerusakan mesin, bobot kriteria, serta nilai pada setiap kriteria digunakan untuk menghitung hasil menggunakan metode Weighted Product.

Data Kerusakan

Untuk tujuan analisis ini, digunakan tujuh jenis kerusakan mesin yang sering terjadi di Bengkel AFUK Service, yaitu:

1. Mesin Overheat
2. Oli Bocor
3. Sistem Injeksi Bermasalah
4. Radiator Tersumbat
5. Busi Rusak
6. Aki Lemah
7. Timing Belt Aus

Sedangkan untuk kriteria penilaian, digunakan empat aspek utama:

1. Frekuensi Kerusakan (F) – Seberapa sering jenis kerusakan tersebut terjadi di bengkel.

2. Tingkat Keparahan (K) – Skala Tingkat keparahan (1-5, dengan 5 sangat berat).
3. Durasi Perbaikan (D) – Lama waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki kerusakan (1-5, dengan 5 sangat lama).
4. Biaya Perbaikan (B) – Besarnya biaya yang dikeluarkan untuk melakukan perbaikan.

Bobot Kriteria

Bobot setiap kriteria ditentukan berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap prioritas perbaikan mesin mobil, yaitu:

- Frekuensi Kerusakan (F) : 50% (0.5)
- Tingkat Keparahan (K) : 20% (0.2)
- Durasi Perbaikan (D) : 20% (0.2)
- Biaya Perbaikan (B) : 10% (0.1)

Penentuan bobot tersebut didasarkan pada hasil wawancara dengan mekanik dan pemilik Bengkel AFUK Service, yang menilai bahwa frekuensi kerusakan merupakan faktor paling dominan dalam menentukan urgensi perbaikan. Sementara itu, tingkat keparahan dan durasi perbaikan memiliki pengaruh sedang terhadap prioritas, sedangkan biaya perbaikan dianggap sebagai faktor pendukung dengan pengaruh yang relatif lebih kecil.

Tabel 4. Data Nilai untuk Setiap Jenis Kerusakan Mesin Berdasarkan Kriteria

Jenis Kerusakan	Frekuensi (F)	Tingkat Keparahan (K)	Durasi (D)	Biaya (B)	Bobot F	Bobot K	Bobot D	Bobot B
Mesin Overheat	90	5	5	2000000	0.5	0.2	0.2	0.1
Oli Bocor	75	4	4	1500000	0.5	0.2	0.2	0.1
Sistem Injeksi Bermasalah	60	4	4	1800000	0.5	0.2	0.2	0.1
Radiator Tersumbat	55	4	4	1200000	0.5	0.2	0.2	0.1
Busi Rusak	45	3	2	500000	0.5	0.2	0.2	0.1
Aki Lemah	40	2	2	400000	0.5	0.2	0.2	0.1
Timing Belt Aus	35	5	3	1600000	0.5	0.2	0.2	0.1

Nilai pada setiap kriteria dalam Tabel 4 diperoleh berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung dengan mekanik Bengkel AFUK Service. Penentuan angka 1–5 mengikuti skala penilaian yang telah ditetapkan sebelumnya, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kondisi yang lebih dominan atau serius.

Nilai tingkat keparahan 5 pada kerusakan “Mesin Overheat” diberikan karena kerusakan ini menyebabkan dampak paling berat terhadap performa mesin dan berpotensi menimbulkan kerusakan total jika tidak segera ditangani. Sementara itu, nilai frekuensi 90 untuk mesin overheated, 75 untuk oli bocor, dan seterusnya menunjukkan jumlah kejadian rata-rata

berdasarkan catatan servis dan hasil wawancara dengan mekanik selama periode observasi.

Nilai pada kriteria lainnya juga ditentukan dengan cara yang sama, di mana Frekuensi (F) diperoleh dari hasil wawancara mengenai seberapa sering kerusakan terjadi di bengkel, Tingkat Keparahan (K) dinilai berdasarkan tingkat dampak kerusakan terhadap performa mesin kendaraan, Durasi (D) ditentukan berdasarkan rata-rata waktu yang dibutuhkan mekanik untuk melakukan perbaikan, dan Biaya (B) berasal dari perkiraan biaya servis rata-rata untuk masing-masing jenis kerusakan.

Perhitungan Menggunakan Metode Weighted Product (WP)

Metode Weighted Product mengalikan nilai setiap kriteria dengan bobotnya, lalu mengalikan hasil keseluruhan untuk setiap jenis kerusakan. Rumus perhitungan WP adalah sebagai berikut:

$$V_i = (F_i)^{w_1} \times (K_i)^{w_2} \times (D_i)^{w_3} \times (B_i)^{w_4}$$

Keterangan:

- V_i = nilai preferensi untuk jenis kerusakan mesin ke-i
- F_i, K_i, D_i, B_i = nilai kinerja dari masing-masing kriteria
- w_1, w_2, w_3, w_4 = bobot kepentingan setiap kriteria

Perhitungan untuk Setiap Jenis Kerusakan

1. Mesin Overheat

$$\begin{aligned} V_{Overheat} &= (90)^{0.5} \times (5)^{0.2} \times (5)^{0.2} \\ &\quad \times (2000000)^{0.1} \\ &= 9.486 \times 1.3797 \times 1.3797 \times 2.5119 = 45.36 \end{aligned}$$

2. Oli Bocor

$$\begin{aligned} V_{Oli} &= (75)^{0.5} \times (4)^{0.2} \times (4)^{0.2} \times (1500000)^{0.1} \\ &= 8.660 \times 1.3195 \times 1.3195 \times 2.391 = 36.43 \end{aligned}$$

3. Sistem Injeksi Bermasalah

$$\begin{aligned} V_{Injeksi} &= (60)^{0.5} \times (4)^{0.2} \times (4)^{0.2} \\ &\quad \times (1800000)^{0.1} \\ &= 7.746 \times 1.3195 \times 1.3195 \times 2.455 = 32.95 \end{aligned}$$

4. Radiator Tersumbat

$$\begin{aligned} V_{Radiator} &= (55)^{0.5} \times (4)^{0.2} \times (4)^{0.2} \\ &\quad \times (1200000)^{0.1} \\ &= 7.416 \times 1.3195 \times 1.3195 \times 2.358 = 30.45 \end{aligned}$$

5. Busi Rusak

$$\begin{aligned} V_{Busi} &= (45)^{0.5} \times (3)^{0.2} \times (2)^{0.2} \times (500000)^{0.1} \\ &= 6.708 \times 1.2457 \times 1.1487 \times 2.187 = 21.97 \end{aligned}$$

6. Aki Lemah

$$\begin{aligned} V_{Aki} &= (40)^{0.5} \times (2)^{0.2} \times (2)^{0.2} \times (400000)^{0.1} \\ &= 6.324 \times 1.1487 \times 1.1487 \times 2.139 = 18.01 \end{aligned}$$

7. Timing Belt Aus

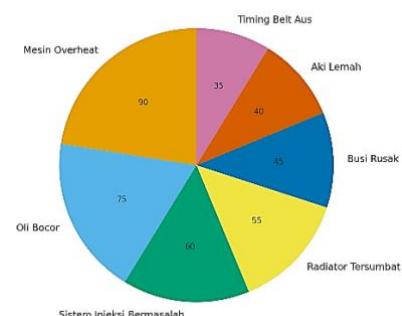
$$\begin{aligned} V_{Timing} &= (35)^{0.5} \times (5)^{0.2} \times (3)^{0.2} \\ &\quad \times (1600000)^{0.1} \\ &= 5.916 \times 1.3797 \times 1.2457 \times 2.419 = 24.74 \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai WP dan Peringkat

Jenis Kerusakan	Nilai WP (V)	Peringkat
Mesin Overheat	45.36	1
Oli Bocor	36.43	2
Sistem Injeksi Bermasalah	32.95	3
Radiator Tersumbat	30.45	4
Timing Belt Aus	24.74	5
Busi Rusak	21.97	6
Aki Lemah	18.01	7

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa Mesin Overheat memiliki nilai WP tertinggi yaitu 45.36, sehingga menjadi kerusakan dengan prioritas perbaikan tertinggi di Bengkel AFUK Service. Sebaliknya, Aki Lemah memperoleh nilai WP terendah (18.01) dan menjadi prioritas perbaikan terakhir.

Dengan demikian, metode Weighted Product terbukti mampu memberikan hasil analisis yang terukur dan objektif dalam menentukan prioritas tingkat kerusakan mesin mobil di bengkel.



Gambar 7. Diagram Lingkaran Frekuensi Jenis Kerusakan Mesin Mobil di Bengkel AFUK Service

Gambar 7 ini menampilkan diagram lingkaran yang menggambarkan frekuensi setiap jenis kerusakan mesin mobil berdasarkan hasil wawancara di Bengkel AFUK Service. Berdasarkan data yang diperoleh, mesin overheated memiliki frekuensi tertinggi yaitu 90, diikuti oleh oli bocor (75), sistem injeksi bermasalah (60), dan radiator tersumbat (55). Sedangkan busi rusak

(45), aki lemah (40), dan timing belt aus (35) menunjukkan frekuensi yang lebih rendah.

Diagram ini memberikan gambaran visual mengenai jenis kerusakan mesin yang paling sering terjadi di bengkel dan menjadi dasar dalam analisis prioritas perbaikan menggunakan metode Weighted Product (WP). Hasil ini menunjukkan bahwa frekuensi kerusakan berperan penting dalam menentukan prioritas perbaikan, di mana kerusakan dengan frekuensi tinggi seperti mesin overheated dan oli bocor perlu mendapatkan penanganan lebih cepat dan perawatan preventif untuk mengurangi risiko kerusakan berulang.

Pembahasan

Dalam suatu proses perbaikan kendaraan bermotor, kemampuan untuk menentukan tingkat kerusakan mesin secara tepat menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi waktu kerja dan akurasi tindakan perbaikan. Bengkel AFUK Service sebagai tempat penelitian sering menghadapi berbagai jenis kerusakan mesin dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda. Untuk itu, dibutuhkan metode analisis yang mampu membantu mekanik dalam menentukan prioritas perbaikan secara sistematis dan objektif. Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah **metode Weighted Product (WP)**, yang mampu mempertimbangkan beberapa kriteria penting secara bersamaan untuk menghasilkan keputusan yang lebih akurat.

Penelitian ini menganalisis tingkat kerusakan mesin mobil yang paling dominan di Bengkel AFUK Service menggunakan **metode Weighted Product (WP)**. Metode WP dipilih karena kemampuannya dalam memperhitungkan berbagai kriteria penilaian seperti **frekuensi kerusakan (F)**, **tingkat keparahan (K)**, **durasi perbaikan (D)**, dan **biaya perbaikan (B)** secara proporsional berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Dengan menggunakan pendekatan ini, diharapkan hasil analisis dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai jenis kerusakan yang paling sering terjadi, serta membantu mekanik dalam menentukan urutan prioritas perbaikan yang lebih efisien dan terukur.

Metode Weighted Product memiliki keunggulan utama karena mampu menggabungkan berbagai kriteria dalam satu perhitungan yang terintegrasi dan memberikan bobot pada masing-masing kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya. Dalam konteks penelitian ini, bobot tertinggi diberikan pada **frekuensi kerusakan (0,5)** karena seringnya jenis kerusakan terjadi menjadi indikator utama tingkat urgensi perbaikan. Bobot berikutnya adalah **tingkat**

keparahan (0,2) dan **durasi perbaikan (0,2)**, yang menggambarkan kompleksitas penanganan, serta **biaya perbaikan (0,1)** yang menunjukkan seberapa besar pengeluaran yang diperlukan untuk memperbaiki kerusakan tersebut. Kombinasi keempat faktor ini memberikan dasar penilaian yang seimbang dan menyeluruh.

Salah satu keunggulan WP dibandingkan metode lain adalah kemampuannya menghasilkan nilai preferensi yang akurat untuk menilai alternatif secara proporsional. Dalam konteks Bengkel AFUK Service, setiap jenis kerusakan memiliki karakteristik yang berbeda dari segi frekuensi, keparahan, durasi, dan biaya. Dengan menggunakan metode WP, seluruh kriteria tersebut dikalikan dan dipangkatkan sesuai bobot masing-masing, sehingga menghasilkan nilai akhir yang menunjukkan **urutan prioritas perbaikan mesin** secara kuantitatif. Proses ini menjadikan WP sebagai metode yang transparan, objektif, dan mudah dipahami, baik oleh peneliti maupun oleh pihak bengkel yang terlibat langsung dalam kegiatan perbaikan.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai prioritas tertinggi pada kerusakan **Mesin Overheat**, diikuti oleh **Oli Bocor**, **Sistem Injeksi Bermasalah**, **Radiator Tersumbat**, **Busi Rusak**, **Aki Lemah**, dan **Timing Belt Aus**. Nilai tertinggi pada kerusakan Mesin Overheat menunjukkan bahwa jenis kerusakan ini merupakan yang paling dominan terjadi di bengkel dan paling berpengaruh terhadap performa mesin mobil. Menurut hasil wawancara dengan mekanik, overheated sering terjadi akibat sistem pendingin yang tidak optimal, seperti radiator kotor, kipas pendingin tidak berfungsi, atau kurangnya cairan pendingin. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada blok mesin apabila tidak segera ditangani, sehingga layak menjadi prioritas utama dalam proses perbaikan.

Selanjutnya, **Oli Bocor** menempati posisi kedua karena sering ditemui pada kendaraan dengan usia penggunaan yang lama. Kebocoran oli dapat disebabkan oleh seal mesin yang aus atau pemasangan komponen yang tidak rapat. Meskipun tidak langsung menyebabkan mesin mati, oli bocor dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen internal apabila volume oli berkurang drastis. **Sistem Injeksi Bermasalah** juga termasuk prioritas tinggi karena berpengaruh pada suplai bahan bakar dan efisiensi mesin, sehingga dapat menurunkan tenaga mesin dan meningkatkan konsumsi bahan bakar.

Radiator Tersumbat berada di urutan menengah, karena meskipun tidak terlalu sering terjadi, kerusakan ini berhubungan langsung dengan potensi overheated pada mesin. Sementara itu, **Busi Rusak** dan

Aki Lemah termasuk kategori kerusakan ringan yang sering terjadi namun mudah diperbaiki. Kerusakan pada kedua komponen ini biasanya hanya berdampak pada kesulitan saat menghidupkan mesin atau menurunnya performa pembakaran, dan dapat segera diperbaiki tanpa memerlukan waktu lama. Adapun **Timing Belt Aus** memiliki prioritas paling rendah karena meskipun berisiko jika dibiarkan, frekuensinya relatif jarang ditemukan di bengkel.

Analisis ini menunjukkan bahwa **frekuensi kejadian dan tingkat keparahan** memiliki pengaruh paling besar terhadap prioritas perbaikan. Semakin sering suatu kerusakan terjadi dan semakin berat dampaknya terhadap sistem mesin, semakin tinggi pula prioritas perbaikannya. Dengan demikian, metode WP membantu mekanik dalam menentukan fokus utama pekerjaan, terutama dalam kondisi bengkel yang melayani banyak kendaraan sekaligus.

Selain memberikan pemahaman tentang prioritas kerusakan, penerapan metode WP juga memberikan manfaat praktis bagi pihak bengkel dalam **perencanaan layanan dan manajemen waktu kerja**. Mekanik dapat mengetahui jenis kerusakan yang paling sering terjadi, sehingga dapat menyiapkan peralatan dan suku cadang yang diperlukan secara lebih efisien. Selain itu, hasil analisis ini dapat menjadi dasar bagi pemilik bengkel untuk merancang **program pemeliharaan preventif** bagi pelanggan, seperti pengecekan rutin pada sistem pendingin, penggantian oli, dan pemeriksaan sistem injeksi.

Dari hasil wawancara dengan mekanik Bengkel AFUK Service, diketahui bahwa penentuan urutan perbaikan sebelumnya dilakukan hanya berdasarkan perkiraan dan pengalaman kerja tanpa analisis data yang terukur. Dengan diterapkannya metode WP, proses tersebut menjadi lebih **terarah, objektif, dan konsisten**, karena setiap keputusan didasarkan pada hasil perhitungan kuantitatif yang mempertimbangkan beberapa faktor penting secara bersamaan.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa **metode Weighted Product** sangat efektif untuk diterapkan dalam sistem pendukung keputusan di bidang otomotif. Metode ini tidak hanya membantu dalam menentukan urutan prioritas perbaikan mesin, tetapi juga memberikan dasar ilmiah yang dapat digunakan untuk **meningkatkan efisiensi operasional bengkel**. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi bengkel-bengkel lain dalam mengoptimalkan proses perbaikan mesin mobil serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui pelayanan yang cepat, tepat, dan berbasis data.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Weighted Product (WP) dalam menentukan tingkat kerusakan mesin mobil di Bengkel AFUK Service mampu memberikan hasil keputusan yang objektif, efisien, dan terukur. Metode ini menggabungkan empat kriteria utama frekuensi kerusakan, tingkat keparahan, durasi perbaikan, dan biaya perbaikan sehingga menghasilkan penilaian yang proporsional terhadap setiap jenis kerusakan mesin.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kerusakan Mesin Overheat memperoleh nilai prioritas tertinggi, diikuti oleh kerusakan lainnya. Hal ini menegaskan bahwa faktor frekuensi kejadian dan tingkat keparahan menjadi indikator paling dominan dalam menentukan prioritas perbaikan. Penerapan metode WP membantu mekanik dalam menyusun urutan kerja yang lebih terarah, meminimalkan kesalahan dalam pengambilan keputusan, serta meningkatkan efisiensi waktu dan sumber daya bengkel.

Selain memberikan manfaat praktis bagi bengkel, hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis komputer (SPK) di bidang otomotif. Dengan penerapan metode WP pada sistem berbasis digital, proses analisis tingkat kerusakan mesin dapat dilakukan secara otomatis, cepat, dan akurat, sehingga mendukung peningkatan kualitas pelayanan dan pengambilan keputusan di bengkel.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi akademisi dan praktisi dalam mengembangkan sistem pengambilan keputusan di sektor otomotif, serta menjadi acuan untuk penelitian lanjutan dengan variabel atau metode yang lebih luas guna memperkuat efektivitas penerapan SPK di bidang teknik kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R., & Suryani, D. (2022). Penerapan Metode Weighted Product untuk Penentuan Prioritas Perbaikan Mesin di Bengkel Otomotif. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 10(2), 134–142. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v10i2.342>
- Aini, N., & Rahmadani, T. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tingkat Kerusakan Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Weighted Product. *Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer*, 8(1), 45–52.
- Alfiani, S., & Nugroho, A. (2020). Implementasi Metode Weighted Product dalam Menentukan Prioritas Pemeliharaan Mesin Produksi. *Jurnal Teknologi Industri*, 9(3), 221–229.

- Arifin, H., & Fadli, R. (2023). Penerapan Metode Weighted Product (WP) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kerusakan Mobil. *Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Cerdas*, 12(1), 15–25.
<https://doi.org/10.24014/jtk.v12i1.785>
- Candra, P., & Wicaksono, A. (2022). Metode Weighted Product dan Simple Additive Weighting dalam Penentuan Prioritas Kerusakan Mesin. *Jurnal Sains Komputer*, 8(4), 288–297.
- Dewi, F. N., & Santoso, B. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web Menggunakan Metode Weighted Product untuk Evaluasi Kinerja Mekanik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 5(2), 101–110.
- Hidayat, M., & Siregar, R. (2020). Analisis Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Tingkat Kerusakan Mesin dengan Metode WP. *Jurnal Informatika dan Sistem Cerdas*, 6(3), 145–153.
- Kurniawan, A., & Putra, D. P. (2023). Penerapan Metode Weighted Product dalam Pengambilan Keputusan Multi Kriteria di Bidang Otomotif. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 11(1), 77–85.
- Lubis, A., & Prasetyo, R. (2022). Implementasi Metode Weighted Product dalam Sistem Penilaian Kerusakan Komponen Mobil. *Jurnal Ilmu Komputer dan Rekayasa*, 9(2), 98–107.
- Mulyadi, T., & Hasanah, R. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jenis Perawatan Mobil Menggunakan Metode Weighted Product. *Jurnal Teknik dan Sistem Informasi*, 7(1), 56–65.
- Nugraha, D., & Sari, M. (2021). Penerapan Metode Weighted Product untuk Penilaian Prioritas Risiko Kerusakan Mesin Otomotif. *Jurnal Informatika Terapan*, 10(2), 115–124.
- Pratama, A., & Hendra, L. (2022). Metode Weighted Product sebagai Alat Analisis Penentuan Prioritas Kerusakan Kendaraan di Bengkel Otomotif. *Jurnal Sistem Cerdas dan Komputer*, 13(3), 189–197.
- Rahayu, L., & Supriyadi, D. (2021). Analisis Efektivitas Metode Weighted Product dalam Sistem Pendukung Keputusan Perawatan Kendaraan. *Jurnal Teknologi dan Aplikasi Informatika*, 8(2), 167–175.
- Siregar, A., & Rahman, H. (2023). Sistem Pendukung Keputusan untuk Diagnosa Kerusakan Mesin Mobil Menggunakan Metode Weighted Product. *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 9(1), 72–80.
- Sukma, H., Tobing, F. T., & Nainggolan, R. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Hotel di Tangerang Menggunakan Metode AHP dan Topsis. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 5(1), 67–72.
- Susanto, E., & Yusuf, R. (2020). Penerapan Metode Weighted Product dalam Pengambilan Keputusan Multi Kriteria di Bidang Teknik Otomotif. *Jurnal Riset dan Teknologi*, 5(2), 210–218.