

## Implementasi Metode SMART untuk Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat di PT. Wasaka Perkasa Jaya

Muhammad Ichsan Ramadhan<sup>1</sup>, Tri Handayani<sup>2</sup>, Desyanti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Dumai

e-mail: [isanramadhan06@gmail.com](mailto:isanramadhan06@gmail.com)<sup>1</sup>, [trihandayani.stt@gmail.com](mailto:trihandayani.stt@gmail.com)<sup>2</sup>, [desyanti734@gmail.com](mailto:desyanti734@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstract

*A crucial problem has emerged at PT. Wasaka Perkasa Jaya regarding the prioritization of heavy equipment repairs. The high demand for equipment rental clashes with the limited availability of operational units, primarily because of a disorganized repair process. Currently, repair prioritization is handled manually, causing confusion among mechanics and leading to many units being inactive, which disrupts company operations. To solve this issue, the SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) method is proposed as an effective solution. This method can analyze various damage criteria to objectively determine repair priorities. Based on SMART calculations, the Crane 25 Kato BP was identified as the top priority due to its highest damage value. By implementing this method, the repair process is expected to become more efficient, increase the availability of heavy equipment, and ensure smoother company operations.*

**Keywords:** Heavy Equipment, Repair, SMART.

### Abstrak

Kondisi di PT. Wasaka Perkasa Jaya menunjukkan adanya permasalahan krusial terkait penentuan prioritas perbaikan alat berat. Tingginya permintaan sewa alat berat tidak sejalan dengan ketersediaan unit yang siap pakai, karena proses perbaikan yang tidak terorganisir. Saat ini, penentuan perbaikan masih dilakukan secara manual dan membingungkan para mekanik, yang mengakibatkan banyaknya unit alat berat tidak aktif dan mengganggu operasional. Untuk mengatasi masalah tersebut, metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) diusulkan sebagai solusi efektif. Metode ini dapat menganalisis berbagai kriteria kerusakan dan membantu menentukan prioritas perbaikan secara objektif. Berdasarkan perhitungan SMART, Crane 25 Kato BP diidentifikasi sebagai prioritas utama karena memiliki nilai kerusakan tertinggi. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan proses perbaikan menjadi lebih efisien, ketersediaan alat berat meningkat, dan operasional perusahaan berjalan lebih lancar.

**Kata Kunci:** Alat Berat, Perbaikan, SMART.

### 1. PENDAHULUAN

PT. Wasaka Perkasa Jaya, perusahaan penyewaan alat berat, memiliki 5 jenis alat berat yaitu Crane 10 unit, Excavator 7 unit, Loder 5 unit, Forklit 1 unit, poco crane 1 unit, yang harus selalu dalam kondisi optimal. Masalah utamanya adalah tingginya permintaan yang sering menyebabkan kerusakan, namun proses perbaikan memakan waktu lama karena tidak adanya manajemen perencanaan yang baik. Admin memeriksa kesiapan unit secara manual menggunakan buku catatan atau Microsoft Excel setiap minggu. Para mekanik sering kebingungan dan melakukan perbaikan secara acak karena tumpukan catatan dan keengganannya untuk memeriksa data digital, sehingga banyak alat berat menjadi tidak aktif dan mengganggu operasional. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat membantu bagian perawatan untuk mendahulukan perbaikan kerusakan ringan agar prosesnya lebih cepat.

Penelitian yang dijadikan rujukan dilakukan oleh Lubis et al. (2023) yaitu Sistem Informasi Untuk Menentukan Kelayakan Operasional Bus Pada PT. ALS (Antar Lintas Sumatera) Menggunakan Metode SMART Berbasis Web. Penentuan kelayakan operasional sangat

membantu pihak PT. ALS dalam mengevaluasi kelayakan operasional bus. Metode ini memungkinkan penilaian yang sistematis terhadap berbagai kriteria penting seperti kondisi teknis bus, ketersediaan bahan bakar, jadwal pemeliharaan, dan kepatuhan terhadap standar keselamatan. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Ibrahim (2022) menggunakan metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) menentukan menentukan prioritas perbaikan jalan dilakukan dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Penerapan Metode SMART dapat menyelesaikan permasalahan dalam penentuan prioritas perbaikan jalan secara cepat. Menurut Sholeh (2023) dalam penelitian yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Prioritas Lokasi Perbaikan Jalan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)". Dalam penelitian ini, analisis dilakukan dengan menggunakan Meode Simple Additive Weighting untuk memudahkan proses penentuan prioritas lokasi perbaikan jalan.

Analisa yang terlibat adalah transparan sehingga metode ini memberikan pemahaman masalah yang tinggi dan dapat diterima oleh pembuat keputusan aplikasi sistem pendukung keputusan nantinya mampu memberikan keakuratan dalam model perhitungan dengan memandang berbagai macam kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan dan melakukan proses perhitungan dengan menggunakan bobot dari masing-masing kriteria

PHP merupakan bahasa server-side yang menyatu dengan html, untuk menerima dan mengolah dan menampilkan data ke sebuah situs, data yang diterima akan diolah disebuah prorgam databases server, untuk kemudian hasilnya ditampilkan kembali ke layer browser sebuah situs (Kadarsih & Andrianto, 2022). MySQL ini mendukung Bahasa pemrograman PHP. phpMyAdmin mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*users*), perijinan (*permissions*), dan lain (Hartiawati, 2022).

## 2. METODE

### A. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini peneliti mendapatkan informasi yang di perlukan, peneliti menggunakan beberapa metode seperti studi pustaka dan metode observasi.

#### 1. Studi pustaka

Studi pustaka di lakukan dengan mencari referensi serta mempelajari buku-buku dan literatur (situs internet) lainnya yang berhubungan dengan tugas akhir ini terutama berkaitan dengan Analisa penentuan prioritas perbaikan alat berat di PT. Wasaka Perkasa Jaya menggunakan metode SMART.

#### 2. Wawancara

Wawancara merupakan Teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara penelitian dan narasumber. wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan mewawancarai admin dan teknisi di PT. Wasaka Perkasa Jaya.

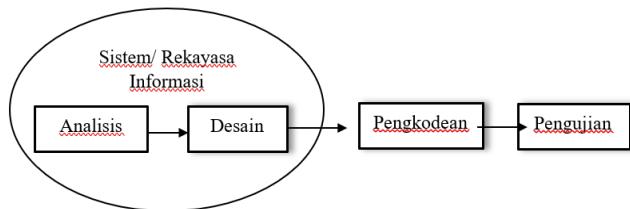
#### 3. Observasi

Observasi yang dilakukan penelitian dalam mengumpulkan data-data, menggunakan obsevasi langsung kegiatan yang dilakukan di lapangan, dengan melakukan pengamatan secara langsung penulis dapat mengetahui bagaimana proses penilinan terjadi.

### B. Metode Pengembangan dan Pengujian Sistem

Metode pengembangan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah menggunakan model SDLC (*Software Development Life Cycle*) air terjun atau waterfall. *Waterfall* sering di

sebut juga model sekuensial linier atau alur hidup klasik. Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut di mulai dari analisis, desain, implementasi, dan pengujian (Sukamto & Shalahuddin, 2018)



Gambar 1. Ilustrasi model waterfall

#### 1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Tahapan pertama adalah analisis kebutuhan perangkat lunak, yaitu peneliti menganalisis terhadap sistem yang digunakan oleh dan penelitian akan menganalisis terhadap masalah yang ada pada PT. Wasaka Perkasa Jaya yaitu dengan penentuan prioritas perbaikan yang terkadang tidak sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan.

#### 2. Desain

Pada tahap desain secara global penulis merancang suatu sistem dengan menggunakan *Use Case Diagram, activity diagram, class diagram, dan sequence diagram*. Kemudian secara rinci, desain akan dilakukan dengan membentuk rancangan file data, input, output dan flowchart.

#### 3. Pembuatan kode program

Pada tahapan ini, sistem akan menggambarkan proses dari awal sistem hingga akhir. Semua transaksi yang ada pada sistem nantinya akan tersimpan melalui database MySQL.

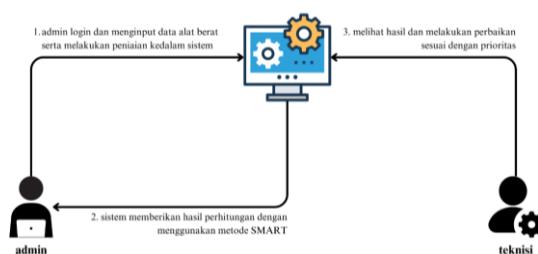
#### 4. Pengujian

Sistem yang telah diseleksi kemudian akan diimplementasikan di PT. Wasaka Perkasa Jaya. Pada tahapan ini terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan, seperti pengetesan program, instalasi software dan hardware, pelatihan kepada pengguna sistem dan lain-lain.

#### 5. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintanance*)

Setelah sistem digunakan oleh user akan tetap dipantau oleh penulis apabila terjadi kesalahan-kesalahan yang terlewat pada masa pengujian. Setelah kesalahan-kesalahan tersebut dikumpulkan penulis akan mengulangi proses SDLC demi menghasilkan sistem yang paling sesuai (Salsabila et al., 2023).

### C. Gambaran Sistem



Gambar 2. Gambaran sistem

1. Admin *input* data alat berat dan melakukan penilaian kedalam sistem berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.

2. Dari data yang di *input*, sistem melakukan perhitungan secara otomatis menggunakan metode SMART untuk menentukan prioritas perbaikan alat berat.
3. Teknisi melihat hasil perhitungan tersebut dan melakukan proses perbaikan berdasarkan tingkat kerusakan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

##### 1. Menentukan kriteria

Tabel 1. Data kriteria

No.	Kode	Kriteria	Bobot	Jenis
1	Struktur dan Komponen Mekanis			
	C1	<i>Boom</i> dan <i>Jib</i>	15	<i>Cost</i>
	C2	<i>Hook</i> dan <i>Blok Katrol</i>	10	<i>Cost</i>
	C3	<i>Wire Rope</i> ( <i>Kawat Sling</i> )	10	<i>Cost</i>
	C4	<i>Sheave</i> ( <i>Katrol</i> )	10	<i>Cost</i>
2	Sistem <i>Hidraulik</i> dan Kelistrikan			
	C6	<i>Silinder Hidraulik</i>	10	<i>Cost</i>
	C7	<i>Pompa Hidraulik</i>	5	<i>Cost</i>
	C8	Kabel dan Sambungan Listrik	5	<i>Cost</i>

Tabel 2. Data kriteria (lanjutan)

No.	Kode	Kriteria	Bobot	Jenis
3	Sistem Penggerak dan Stabilitas			
	C9	<i>Undercarriage</i> ( <i>Roda/Rantai</i> )	5	<i>Cost</i>
	C10	<i>Outrigger/Stabilizer</i>	5	<i>Cost</i>
4	Sistem Keselamatan dan Kontrol			
	C11	<i>Braking System</i>	4	<i>Cost</i>
	C12	<i>Load Moment Indicator (LMI)</i>	5	<i>Cost</i>
5	C13	<i>Emergency Stop</i>	3	<i>Cost</i>
	C14	Alarm dan Lampu Peringatan	3	<i>Cost</i>
	Pelumasan dan Perawatan			
5	C15	Pelumas pada Engsel dan <i>Bearing</i>	3	<i>Cost</i>
	C16	Filter dan Oli	2	<i>Cost</i>
Total Bobot Kriteria				100

##### 2. Normalisasi bobot kriteria

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j}$$

Dimana:

$W_j$  : Nilai Bobot Kriteria Ke-j

$\sum w_j$  : Jumlah Total Bobot Kriteria

Tabel 3. Bobot normalisasi

No.	Kode	Kriteria	Bobot	Normalisasi
Struktur dan Komponen Mekanis				
1	C1	<i>Boom dan Jib</i>	15 / 100	0,15
	C2	<i>Hook dan Blok Katrol</i>	10 / 100	0,10
	C3	<i>Wire Rope (Kawat Sling)</i>	10 / 100	0,10
	C4	<i>Sheave (Katrol)</i>	10 / 100	0,10
	C5	<i>Counterweight</i>	5 / 100	0,05
Sistem <i>Hidraulik</i> dan Kelistrikan				
2	C6	<i>Silinder Hidraulik</i>	10 / 100	0,10
	C7	<i>Pompa Hidraulik</i>	5 / 100	0,05
	C8	Kabel dan Sambungan Listrik	5 / 100	0,05
Sistem Penggerak dan Stabilitas				
3	C9	<i>Undercarriage (Roda/Rantai)</i>	5 / 100	0,05
	C10	<i>Outrigger/Stabilizer</i>	5 / 100	0,05
	C11	<i>Braking System</i>	4 / 100	0,04
Sistem Keselamatan dan Kontrol				
4	C12	<i>Load Moment Indicator (LMI)</i>	5 / 100	0,05
	C13	<i>Emergency Stop</i>	3 / 100	0,03
	C14	Alarm dan Lampu Peringatan	3 / 100	0,03
Pelumasan dan Perawatan				
5	C15	Pelumas pada Engsel dan <i>Bearing</i>	3 / 100	0,03
	C16	Filter dan Oli	2 / 100	0,02
Total Bobot Kriteria				100

### 3. Memberikan Nilai Pada Setiap Alternatif

Tabel 4. Data penilaian pemeriksaan alat berat

Kode Kriteria	Hasil Pemeriksanaan				
	Crane 25 Kato BP	Crane 25 Kato K	Crane 25 Kato AB	Crane 35 Tadang B	Crane 50 Rangka
C1	Terdapat	Terdapat	Terdapat	Terdapat	Terdapat
	Retakan	Deformasi	Keausan	Retakan	Retakan
C2	Terdapat	Terdapat	Terdapat	Terdapat	Terdapat
	Retakan	Retakan	Retakan	Deformasi	Keausan
C3	Terdapat	Terdapat	Terdapat	Terdapat	Terdapat
	Keausan	Keausan	Deformasi	Keausan	Deformasi
...	...	...	...	...	...
C16	Rusak	Kurang	Rusak	Bagus	Hancur

### 4. Konversi data ke Nilai Perbaikan

Tabel 5. Konversi nilai data penilaian pemeriksaan

Kode Kriteria	Hasil Pemeriksanaan				
	Crane 25 Kato BP	Crane 25 Kato K	Crane 25 Kato AB	Crane 35 Tadang B	Crane 50 Rangka
C1	1	3	2	1	1
C2	1	1	1	3	2
C3	2	2	3	2	3
...	...	...	...	...	...
C16	3	2	3	1	4

### 5. Menentukan Nilai *Utility*

Untuk mendapatkan nilai *utility* pada kriteria harga digunakan sifat “lebih kecil lebih baik” dengan menggunakan rumus berikut:

$$Ui(ai) = \frac{C_{max} - Cout}{C_{max} - C_{min}}$$

Dimana  $ui(ai)$  adalah skor utility kriteria ke-1 pada kriteria ke-i.  $C_{max}$  adalah skor kriteria maksimal.  $C_{min}$  adalah skor kriteria minimal dan  $Cout$  adalah skor kriteria ke-i.

### 6. Menghitung nilai akhir dan melakukan perangkingan.

Menetukan nilai akhir dari masing masing kriteria dengan mengalikan nilai yang didapat dari normalisasi nilai kriteria data baku dengan normalisasikan bobot kriteria. Kemudian jumlahkan nilai dari perkalian tersebut.

Crane 1

$$U_{(a_i)} = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i)$$

$$\begin{aligned} U_{(a_i)} = & (0.15 \times 1) + (0.1 \times 1) + (0.1 \times 1) + (0.1 \times 1) + (0.05 \times 1) + (0.1 \times 1) \\ & + (0.05 \times 1) + (0.05 \times 1) + (0.05 \times 1) + (0.05 \times 0.5) + (0.04 \times 1) \\ & + (0.05 \times 1) + (0.03 \times 0) + (0.03 \times 1) + (0.03 \times 0) \\ & + (0.2 \times 0.333333333333333) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{(a_i)} = & 0.15 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.05 + 0.1 + 0.05 + 0.05 + 0.0005 + 0.025 \\ & + 0.04 + 0.05 + 0 + 0.03 + 0 + 0.0666666667 \end{aligned}$$

$$U_{(a_i)} = 0.90166666666667$$

Tabel 6. Hasil akhir

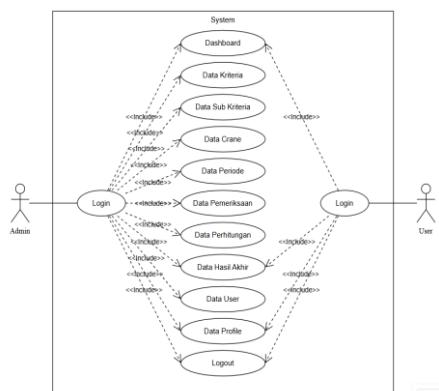
No	Nama Crane	Nilai	Rank

1	<i>Crane 25 Kato BP</i>	0.90166666666667	10
2	<i>Crane 25 Kato K</i>	0.60833333333333	7
3	<i>Crane 25 Kato AB</i>	0.56166666666667	6
4	<i>Crane 35 Tadang B</i>	0.75	9
5	<i>Crane 50 Rangka</i>	0.42	2
6	<i>Crane 45 Kobelco</i>	0.50166666666667	5
7	<i>Crane 50 Tadano</i>	0.46	3
8	<i>Crane 50 Tadano 2</i>	0.48666666666667	4
9	<i>Crane 50 Kato</i>	0.41833333333333	1
10	<i>Crane 60 Tadano</i>	0.62	8

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode SMART diatas, maka di dapat kesimpulan bahwa Crane 50 Kato merupakan Crane yang menjadi prioritas pertama untuk segera di perbaiki yang mempunyai nilai kerusakan terdikit diikuti Crane 50 Rangka, Crane 50 Tadano, Crane 50 Tadano 2, Crane 45 Kobelco, Crane 25 Kato AB, Crane 25 Kato K, Crane 60 Tadano, Crane 35 Tadang B, Crane 25 Kato BP.

## B. Use Case Diagram

Adapun *use case diagram* Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat Dengan Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) sebagai berikut:



Gambar 3. *Use case diagram*

## C. Implementasi Sistem

### 1. Halaman Login

Pada Gambar 4 adalah halaman login user sebagai akses masuk kedalam Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat Dengan Menggunakan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)*.



Gambar 4. Halaman *login*

## 2. Halaman *Dashboard*

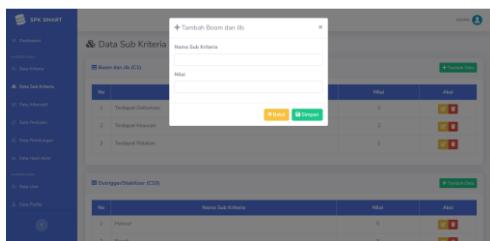
Pada gambar 5 adalah halaman dashboard Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat Dengan Menggunakan Metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART).



Gambar 5. Halaman *dashboard*

## 3. Halaman *Input Data Sub Kriteria*

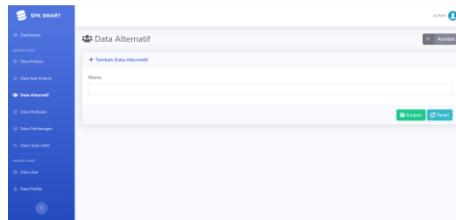
Halaman untuk melakukan *input* data sub kriteria pada Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat.



Gambar 6. Halaman *input* data sub kriteria

## 4. Halaman *Input Data Crane*

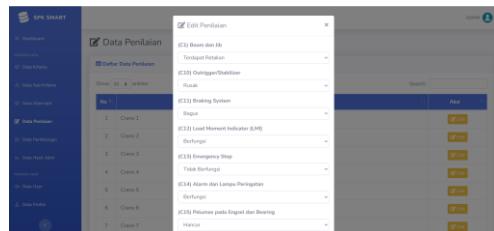
Halaman untuk melakukan input data Crane pada Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat



Gambar 7. Halaman *input* data *crane*

## 5. Halaman *Input Data Pemeriksaan*

Halaman untuk melakukan input data pemeriksaan pada Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat



Gambar 8. Halaman *Input* Data pemeriksaan

## 6. Halaman *Output* Data Crane

Halaman untuk melihat data *Crane* pada Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat

No.	Name	Nil
1	Crane 1	0.00
2	Crane 2	0.00
3	Crane 3	0.00
4	Crane 4	0.00
5	Crane 5	0.00
6	Crane 6	0.00
7	Crane 7	0.00

Gambar 9. Halaman *output* data crane

## 7. Halaman *Output* Data Perhitungan

Halaman untuk melihat data perhitungan pada Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat

No.	Name Alternative	E1	C1B	C1M	C2B	C2M	C3B	C3M	C4B	C4M	C5B	C5M	C6B	C6M	C7B	C7M	C8B	C8M	C9B	C9M	C10B	C10M
1	Crane 1	1	0	1	1	0	1	1	4	0	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	Crane 2	0	0	1	0	1	1	1	2	0	3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
3	Crane 3	2	1	1	2	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	Crane 4	1	1	3	1	3	3	3	1	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	Crane 5	1	0	1	1	0	1	1	4	1	3	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	
6	Crane 6	1	0	0	0	1	1	0	3	0	2	3	2	0	0	1	1	1	1	1	1	
7	Crane 7	2	1	5	0	1	1	4	4	2	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	Crane 8	0	0	3	0	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	Crane 9	2	0	6	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	
10	Crane 10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Gambar 10. Halaman *output* data perhitungan

## 8. Halaman *Output* Data Hasil Akhir

Halaman untuk melihat data hasil akhir pada Aplikasi Penentuan Prioritas Perbaikan Alat Berat

No.	Name Alternative	Nil	Rank
1	Crane 1	0.000001	1
2	Crane 4	0.075	2
3	Crane 10	0.02	3
4	Crane 2	0.000033	4
5	Crane 3	0.000007	5
6	Crane 6	0.000007	6
7	Crane 8	0.000007	7
8	Crane 7	0.00	8
9	Crane 5	0.02	9

Gambar 11. Halaman *output* data hasil akhir

## 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) pada PT. Wasaka Perkasa Jaya, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode ini mampu membantu perusahaan menentukan prioritas perbaikan alat berat secara objektif dan terukur berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Proses perhitungan menghasilkan perangkingan yang memudahkan teknisi dalam mengambil keputusan perbaikan, sehingga proses menjadi lebih cepat dan efisien. Hasil perhitungan menunjukkan

bahwa Crane 50 Kato menjadi prioritas utama perbaikan karena memiliki nilai kerusakan terendah, diikuti oleh Crane 50 Rangka, Crane 50 Tadano, dan seterusnya. Sistem yang dibangun memberikan kemudahan dalam penginputan data, perhitungan otomatis, serta penyajian hasil akhir dalam bentuk peringkat, sehingga mengurangi potensi kesalahan yang sering terjadi pada proses manual. Dengan demikian, implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan unit alat berat, memperlancar operasional perusahaan, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, D. W., Nurhasanah, N., & Oktaviyanti, I. (2022). Profil Kemampuan Numerasi Dasar Siswa Sekolah Dasar Di SDN Mentokan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1066–1070. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.700>
- Hartiwiati, E. N. (2022). Aplikasi Inventori Barang Menggunakan Java Dengan Phpmyadmin. *Cross-border*, 5(1), 601–610.
- Ibrahim, N. A. (2022). Implementasi SMART Guna Pembangunan Prasarana Desa Sipaku Area. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 9(4), 3009–3022. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i4.2304>
- Kadarsih, K., & Andrianto, S. (2022). Membangun Website SMA PGRI Gunung Raya Ranau Menggunakan PHP dan MYSQL. *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 03(2), 37–44.
- Koloay, K., Sompie, S. R. U. A., & Paturusi, S. D. E. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Fitness Berbasis Android (Studi Kasus : Popeye Gym Suwaan). *E-journal Teknik Informatika*, 1(2), 1–8.
- Lubis, F. A., Irwan, D., & Lubis, I. (2023). Sistem Informasi untuk Menentukan Kelayakan Operasional Bus pada PT. ALS (Antar Lintas Sumatera) Menggunakan Metode SMART Berbasis Web. *CompTech: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*, 1(1), 89–103. <https://doi.org/10.63854/comptech.v1i1.29>
- Praba, A. D., & Safitri, M. (2020). Studi Perbandingan Performansi antara MySQL dan PostgreSQL. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 8(2), 88–93. <https://doi.org/10.31294/jki.v8i2.8851>
- Salsabila, T. P., Sari, F., & Desriyati, W. (2023). Analisa Kinerja Satuan Pengaman pada PT. Inti Benua Perkasatama dengan Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART). *Jurnal Teknologi Komputer dan Informasi (JUTEKINF)*, 11(1), 20–26.
- Sholeh, F. N. (2023). Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Prioritas Lokasi Perbaikan Jalan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW): Studi Kasus di Kabupaten Jember. Undergraduate thesis, Politeknik Negeri Jember.
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2018). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Penerbit Informatika.