



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 3 (2025) pp: 3918-3991

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Integrasi Metode Straight Line dan Saw Dalam Penentuan Prioritas Pemeliharaan Mesin Pada PT. Arteria Daya Mulia

Gabrielle Apta Eustacia Daphne¹, Lena Magdalena², Muhammad Hatta³

¹²³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Catur Insan Cendekia

¹gabrielleapta1411@gmail.com, ²lena.magdalena@cic.ac.id, ³Muhammad.hatta@cic.ac.id

Abstrak

PT. Arteria Daya Mulia sebagai perusahaan manufaktur benang yang mengoperasikan 78 mesin produksi selama 24 jam non-stop menghadapi permasalahan kritis dalam manajemen pemeliharaan mesin. Proses penentuan prioritas pemeliharaan yang masih dilakukan secara manual meningkatkan risiko downtime tidak terencana, pemborosan biaya operasional, dan penurunan produktivitas. Kondisi ini bertentangan dengan standar sertifikasi internasional yang telah dimiliki perusahaan (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, dan ISO 45001:2018), sehingga diperlukan sistem terkomputerisasi yang mampu menentukan prioritas pemeliharaan secara sistematis, objektif, dan terukur untuk menjaga keberlangsungan produksi dan daya saing perusahaan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi berbasis web yang mengintegrasikan metode Straight Line untuk perhitungan penyusutan mesin dan Simple Additive Weighting (SAW) untuk penentuan prioritas pemeliharaan. Penelitian menggunakan pendekatan pengembangan sistem dengan tahapan pengumpulan data melalui observasi lapangan dan wawancara untuk memperoleh data primer berupa catatan pemeliharaan harian, data teknis mesin, serta data historis frekuensi kerusakan periode Januari 2022-Desember 2024. Sistem dikembangkan menggunakan Laravel, PHP, dan MySQL dengan empat kriteria SAW: akumulasi penyusutan (30%), usia mesin (25%), frekuensi kerusakan (25%), dan waktu downtime (20%). Hasil penelitian ini menunjukkan sistem mampu menghitung penyusutan tahunan Rp5.945.294-Rp10.405.385 dengan nilai buku mesin mencapai 10% dari harga perolehan. Peningkatan SAW menghasilkan mesin A46 sebagai prioritas tertinggi (skor 0,62). Sistem terbukti efektif dalam mengolah data historis 3 tahun, menghasilkan keputusan pemeliharaan yang objektif dan terukur, serta mengurangi risiko downtime tidak terencana dan meningkatkan efisiensi operasional.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Pemeliharaan Mesin, Metode Straight Line, Simple Additive Weighting, Produksi Benang

1. Latar Belakang

Industri manufaktur menghadapi tekanan tinggi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam rangka memenuhi tuntutan pasar global yang semakin kompetitif. Dalam konteks ini, pemeliharaan mesin produksi menjadi elemen krusial dalam menjaga kelancaran proses operasional. Pemeliharaan yang tidak terencana atau tidak tepat sasaran berpotensi menimbulkan downtime berkepanjangan, pemborosan biaya, serta penurunan produktivitas [1].

PT. Arteria Daya Mulia merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi benang, jaring, dan tambang, dengan jumlah mesin produksi benang aktif mencapai 78 unit yang beroperasi selama 24 jam. Meskipun perusahaan ini telah mengantongi sertifikasi internasional seperti ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, dan ISO 45001:2018, proses penentuan prioritas pemeliharaan mesin masih dilakukan secara manual. Kondisi ini menyebabkan pengambilan keputusan pemeliharaan menjadi subyektif, tidak terdokumentasi secara sistematis, dan rentan terhadap kesalahan teknis maupun administratif [2].

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan metode kuantitatif untuk mendukung pengambilan keputusan pemeliharaan aset. Metode Simple Additive Weighting (SAW) banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan karena keunggulannya dalam efisiensi komputasi, kemudahan implementasi, dan fleksibilitas dalam menangani berbagai kriteria kuantitatif. SAW memungkinkan pemeringkatan alternatif berdasarkan nilai terstandarisasi dan pembobotan kriteria [3], [4]. Di sisi lain, metode Straight Line sering digunakan dalam perhitungan penyusutan aset tetap karena kesederhanaan dan kestabilannya dalam menghasilkan nilai depresiasi tahunan [5]. Kombinasi kedua metode ini telah terbukti efektif dalam beberapa studi pengelolaan aset di sektor pendidikan dan infrastruktur [3], [6], [7]. Namun demikian, penerapan integratif antara metode

Integrasi Metode Straight Line dan Saw Dalam Penentuan Prioritas Pemeliharaan Mesin Pada PT. Arteria Daya Mulia

Straight Line dan SAW dan dalam konteks sistem informasi pemeliharaan mesin produksi di sektor manufaktur masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menerapkan salah satu metode, atau tidak mengaitkannya secara langsung dengan kebutuhan nyata di lapangan seperti downtime mesin, usia operasional, dan tingkat kerusakan. Selain itu, masih minim penelitian yang mengembangkan sistem berbasis web yang mampu menghitung depresiasi aset sekaligus memberikan prioritas pemeliharaan berdasarkan parameter teknis yang aktual.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode straight line dan saw pada tahapan prosesnya. Metode Straight Line adalah metode yang digunakan untuk menghitung penyusutan mesin karena adanya pemakaian tiap tahun. Model metode straight line cukup sederhana, metode ini menggabungkan alokasi biaya dengan berlalunya waktu. Metode simple additive weighting (saw) adalah metode penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode ini adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari seluruh atribut. Metode straight line dan saw dalam penelitian ini digunakan karena termasuk salah satu metode yang menghitung nilai penyusutan mesin sekaligus memberikan prioritas pemeliharaan mesin berdasarkan parameter teknis yang aktual. Hasil perhitungan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan akurasi pemeliharaan aset, mengurangi downtime, serta mendukung keberlanjutan proses produksi pada industri manufaktur. Tools yang digunakan dalam penelitian ini adalah Visual Studio Code dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

2.1. Penerapan Metode *Straight Line*

Penerapan metode *straight line* dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan data aktual aset mesin produksi yang diperoleh dari PT. Arteria Daya Mulia. Metode ini digunakan untuk menghitung penyusutan tahunan secara konstan selama umur ekonomis aset. Adapun tahapan perhitungannya dijelaskan sebagai berikut

1) Mengidentifikasi Biaya Perolehan Aset

Langkah pertama adalah menentukan total biaya perolehan aset. Biaya ini mencakup harga beli awal mesin serta seluruh biaya tambahan yang diperlukan agar mesin siap dioperasikan, seperti ongkos pengiriman, biaya instalasi, serta biaya pelatihan operator. Total biaya ini akan menjadi dasar dalam perhitungan penyusutan tahunan. Berdasarkan data yang tersedia, biaya perolehan aset tetap dalam penelitian ini diidentifikasi berdasarkan harga beli awal masing-masing mesin, mengingat tidak terdapat informasi tambahan seperti biaya instalasi, transportasi, atau biaya lain yang terkait. Oleh karena itu, dalam konteks ini, biaya perolehan diasumsikan setara dengan harga beli.

Tabel 1. Biaya Perolehan

Nama Mesin	Tahun Pembelian	Harga Beli
Samjin 1	2005	Rp. 148.200.000
Samjin 2	2005	Rp. 149.100.000
Samjin 3	2005	Rp. 147.500.000
Samjin 4	2005	Rp. 150.300.000
Twisting 27	1993	Rp. 122.800.000
Twisting 45	1982	Rp. 112.300.000
Twisting 49	1982	Rp. 116.000.000
Twisting 50	1982	Rp. 115.500.000
Twisting 53	1982	Rp. 115.200.000

Dari tabel 1 diatas terlihat bahwa mesin-mesin tipe Samjin yang dibeli pada tahun 2005 memiliki harga beli yang lebih tinggi, berkisar antara Rp147.500.000 hingga Rp150.300.000, dibandingkan dengan mesin-mesin tipe Twisting yang dibeli jauh lebih awal, yaitu antara tahun 1982 hingga 1993, dengan harga berkisar antara Rp112.300.000 hingga Rp122.800.000. Perbedaan harga beli ini secara tidak langsung mencerminkan dua hal utama yaitu perbedaan teknologi dan kapabilitas produksi antar periode pembelian juga pengaruh inflasi serta

harga pasar saat pembelian. Mesin dengan harga beli yang lebih tinggi kemungkinan besar memiliki kapasitas produksi atau spesifikasi teknis yang lebih unggul sesuai dengan kebutuhan saat itu.

2) Menentukan Nilai Residu

Nilai residu merupakan taksiran nilai jual kembali atau nilai sisa aset pada akhir masa manfaatnya. Nilai ini digunakan sebagai pengurang dalam perhitungan total penyusutan, dengan tujuan agar aset tidak disusutkan hingga mencapai nilai nol. Dalam konteks penelitian ini, nilai residu ditentukan sebesar 10% dari harga beli masing-masing mesin, sesuai dengan kebijakan akuntansi umum yang diterapkan perusahaan. Nilai ini menjadi komponen penting dalam perhitungan penyusutan dengan metode straight line, karena berfungsi sebagai batas bawah nilai buku aset agar tidak menyusut hingga nol.

Tabel 2. Nilai Residu

Nama Mesin	Nilai Residu (10% dari Harga Beli)
Samjin 1	Rp. 14.820.000
Samjin 2	Rp. 14.910.000
Samjin 3	Rp. 14.750.000
Samjin 4	Rp. 15.030.000
Twisting 27	Rp. 12.280.000
Twisting 45	Rp. 11.230.000
Twisting 49	Rp. 11.600.000
Twisting 50	Rp. 11.550.000
Twisting 53	Rp. 11.520.000

Berdasarkan tabel 2, nilai residu mesin-mesin tipe Samjin yang dibeli pada tahun 2005 berkisar antara Rp14.750.000 hingga Rp15.030.000, sedangkan mesin-mesin tipe Twisting yang dibeli lebih awal, yakni antara tahun 1982 hingga 1993, memiliki nilai residu yang lebih rendah, yaitu dalam rentang Rp11.230.000 hingga Rp12.280.000. Perbedaan nilai residu ini secara langsung dipengaruhi oleh harga perolehan awal masing-masing mesin, yang juga merefleksikan perbedaan periode pembelian, tingkat teknologi, serta kondisi pasar saat pembelian dilakukan. Nilai residu yang telah dihitung ini akan digunakan dalam tahap selanjutnya, yakni perhitungan penyusutan tahunan dan akumulasi penyusutan, yang merupakan salah satu kriteria utama dalam metode SAW untuk menentukan prioritas pemeliharaan mesin produksi.

3) Menentukan Umur Ekonomis Aset

Umur ekonomis adalah estimasi jangka waktu aset dapat digunakan secara optimal dan produktif sebelum mengalami penurunan performa signifikan atau memerlukan penggantian. Penentuan umur ekonomis dalam penelitian ini didasarkan pada perkiraan teknis dan pengalaman operasional perusahaan terhadap masing-masing jenis mesin yang digunakan dalam proses produksi.

Tabel 3. Umur Ekonomis

Nama Mesin	Umur Ekonomis (Tahun)
Samjin 1	15
Samjin 2	14
Samjin 3	15
Samjin 4	13
Twisting 27	17

Nama Mesin	Umur Ekonomis (Tahun)
Twisting 45	17
Twisting 49	17
Twisting 50	17
Twisting 53	17

Berdasarkan tabel 3, umur ekonomis mesin Samjin bervariasi antara 13 hingga 15 tahun, yang menunjukkan adanya perbedaan tingkat ketahanan atau durabilitas antar unit mesin meskipun berasal dari generasi dan tahun pembelian yang sama. Sementara itu, seluruh mesin Twisting menunjukkan umur ekonomis yang seragam, yaitu selama 17 tahun, mencerminkan standar umur teknis yang diterapkan terhadap tipe mesin yang sama dan dibeli pada periode yang hampir bersamaan.

4) Menghitung Jumlah Penyusutan per Tahun

Penyusutan tahunan merupakan alokasi sistematis dari biaya aset tetap selama umur ekonomisnya, dengan tujuan untuk mencerminkan penurunan nilai ekonomis aset akibat pemakaian dan faktor waktu. Dalam penelitian ini, penyusutan tahunan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Penyusutan Tahunan} = \frac{\text{Biaya Perolehan} - \text{Nilai Sisa}}{\text{Umur Ekonomis}} \quad (1)$$

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil nilai penyusutan tahunan yang dihitung berdasarkan persamaan 1 berikut.

Tabel 4. Penyusutan Tahunan

Nama Mesin	Penyusutan Tahunan
Samjin 1	$\frac{148.200.000 - 14.820.000}{15} = \text{Rp. } 8.892.000$
Samjin 2	$\frac{149.100.000 - 14.910.000}{14} = \text{Rp. } 9.585.000$
Samjin 3	$\frac{147.500.000 - 14.750.000}{15} = \text{Rp. } 8.850.000$
Samjin 4	$\frac{150.300.000 - 15.030.000}{13} = \text{Rp. } 10.405.385$
Twisting 27	$\frac{122.800.000 - 12.280.000}{15} = \text{Rp. } 7.368.000$
Twisting 45	$\frac{112.300.000 - 11.230.000}{17} = \text{Rp. } 5.945.294$
Twisting 49	$\frac{116.000.000 - 11.600.000}{17} = \text{Rp. } 6.141.176$
Twisting 50	$\frac{115.500.000 - 11.550.000}{17} = \text{Rp. } 6.114.706$
Twisting 53	$\frac{115.200.000 - 11.520.000}{17} = \text{Rp. } 6.098.824$

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa nilai penyusutan tahunan setiap mesin berbeda-beda tergantung pada besarnya biaya perolehan, nilai residu, serta umur ekonomis masing-masing mesin. Mesin Samjin 4 memiliki nilai penyusutan tahunan tertinggi yaitu sebesar Rp10.405.385, disebabkan oleh kombinasi harga perolehan yang tinggi dan umur ekonomis yang relatif pendek. Sebaliknya, mesin dengan penyusutan tahunan terendah adalah Twisting 45 dengan nilai sebesar Rp5.945.294, karena memiliki umur ekonomis yang lebih panjang dan harga perolehan yang lebih rendah.

5) Menghitung Akumulasi Penyusutan

Akumulasi penyusutan merupakan total penurunan nilai aset tetap yang telah diakumulasikan selama masa manfaat ekonomis aset tersebut. Dalam konteks penelitian ini, akumulasi penyusutan dihitung dengan mengalikan nilai penyusutan tahunan dengan umur ekonomis masing-masing mesin. Nilai ini mencerminkan

estimasi depresiasi maksimum yang dapat dialami oleh mesin selama siklus hidup ekonomisnya sesuai dengan kebijakan akuntansi yang berlaku di perusahaan.

Tabel 5 Akumulasi Penyusutan

Nama Mesin	Umur Ekonomis (Tahun)	Akumulasi Penyusutan
Samjin 1	15	Rp. 133.380.000
Samjin 2	14	Rp. 134.190.000
Samjin 3	15	Rp. 132.750.000
Samjin 4	13	Rp. 135.270.000
Twisting 27	17	Rp. 110.520.000
Twisting 45	17	Rp. 101.070.000
Twisting 49	17	Rp. 104.400.000
Twisting 50	17	Rp. 103.950.000
Twisting 53	17	Rp. 103.680.000

Berdasarkan tabel 5, terlihat bahwa setiap mesin memiliki nilai akumulasi penyusutan yang berbeda, bergantung pada besarnya penyusutan tahunan serta lama mesin telah digunakan. Mesin Samjin 4 memiliki akumulasi penyusutan tertinggi sebesar Rp135.270.000, hal ini disebabkan oleh harga perolehan yang besar dan umur ekonomis yang lebih pendek sehingga nilai penyusutannya tinggi. Sementara itu, mesin dengan nilai akumulasi penyusutan terendah adalah Twisting 45 dengan nilai Rp101.070.000, meskipun memiliki umur pakai yang sama dengan mesin twisting lainnya, namun nilai penyusutan tahunannya relatif kecil.

6) Menghitung Nilai Buku Saat Ini (*Book Value*)

Nilai buku (book value) merupakan nilai tercatat suatu aset setelah dikurangi akumulasi penyusutan hingga tahun tertentu.

Tabel 6. Nilai Buku

Nama Mesin	Harga Beli	Akumulasi Penyusutan	Nilai Buku (2025)
Samjin 1	Rp. 148.200.000	Rp. 133.380.000	Rp. 14.820.000
Samjin 2	Rp. 149.100.000	Rp. 134.190.000	Rp. 14.910.000
Samjin 3	Rp. 147.500.000	Rp. 132.750.000	Rp. 14.750.000
Samjin 4	Rp. 150.300.000	Rp. 135.270.000	Rp. 15.030.000
Twisting 27	Rp. 122.800.000	Rp. 110.520.000	Rp. 12.280.000
Twisting 45	Rp. 112.300.000	Rp. 101.070.000	Rp. 11.230.000
Twisting 49	Rp. 116.000.000	Rp. 104.400.000	Rp. 11.600.000
Twisting 50	Rp. 115.500.000	Rp. 103.950.000	Rp. 11.550.000
Twisting 53	Rp. 115.200.000	Rp. 103.680.000	Rp. 11.520.000

Berdasarkan tabel 6 diatas, hasil perhitungan nilai buku terhadap sembilan unit mesin produksi pada PT. Arteria Daya Mulia, diketahui bahwa nilai buku seluruh mesin per tahun 2025 berada pada kisaran 10% dari biaya perolehannya. Nilai ini mencerminkan bahwa masing-masing mesin telah melalui seluruh umur ekonomisnya sesuai dengan kebijakan perusahaan dan metode penyusutan garis lurus (Straight Line Method).

Dengan demikian, seluruh mesin saat ini berada pada fase akhir dari siklus ekonomisnya, di mana nilai buku hanya tersisa nilai residu. Hal ini menandakan bahwa potensi ekonomis dari aset tetap tersebut secara akuntansi telah habis dan tidak lagi mengalami penyusutan tahunan. Kondisi ini perlu menjadi perhatian dalam proses pengambilan keputusan strategis terkait kebijakan pemeliharaan lanjutan atau penggantian mesin yang lebih efisien dan produktif di masa mendatang.

2.2. Penerapan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Perhitungan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan data aktual kondisi mesin produksi yang diperoleh dari PT. Arteria Daya Mulia. Metode ini digunakan untuk menentukan prioritas pemeliharaan mesin berdasarkan beberapa kriteria penilaian yang telah ditentukan, yaitu akumulasi penyusutan, usia mesin, frekuensi kerusakan, dan waktu downtime. Adapun tahapan perhitungannya dijelaskan sebagai berikut:

a) Menentukan Alternatif

Alternatif adalah pilihan atau objek yang akan dinilai untuk pengambilan keputusan. Dalam kasus ini, alternatifnya adalah mesin produksi yang akan dianalisis prioritas pemeliharaannya.

Tabel 7. Data Alternatif

Kode	Nama Mesin	Tahun Pembelian	Usia Mesin
A45	Quick Traverse 55	1990	35
A46	Quick Traverse 56	1990	35
A47	Quick Traverse 57	1990	35
A48	Gulungan 1	1983	42
A49	Gulungan 2	1983	42
A51	Gulungan 4	1983	42
A52	Gulungan 5	1983	42
A53	Gulungan 6	1983	42
A54	Gulungan 7	1983	42
A55	Gulungan 8	1983	42

b) Menentukan Kriteria

Kriteria adalah faktor-faktor yang dijadikan dasar penilaian terhadap alternatif. Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Data Kriteria

Kode	Kriteria	Jenis Kriteria
C1	Akumulasi Penyusutan	Cost
C2	Usia Mesin	Cost
C3	Frekuensi Kerusakan	Cost
C4	Waktu <i>Downtime</i>	Cost

c) Menentukan Nilai Evaluasi

Nilai evaluasi diambil langsung dari data aktual yang dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 9. Nilai Evaluasi

Kode	Nama Mesin	C1	C2	C3	C4
A45	Quick Traverse 55	171720000	35	175	1359,56
A46	Quick Traverse 56	172890000	35	204	1354,97
A47	Quick Traverse 57	172170000	35	196	1394,82
A48	Gulungan 1	129870000	42	209	1450,93
A49	Gulungan 2	129240000	42	209	1337,54
A51	Gulungan 4	129780000	42	211	1315,50
A52	Gulungan 5	130770000	42	204	1339,84
A53	Gulungan 6	130230000	42	208	1372,52
A54	Gulungan 7	129240000	42	205	1455,23
A55	Gulungan 8	129870000	42	215	1397,60

- d) Menentukan Bobot Prioritas pada Setiap Kriteria
 Bobot digunakan untuk menunjukkan seberapa penting setiap kriteria dalam pengambilan keputusan.

Tabel 10. Bobot Kriteria

Kode	Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot
C1	Akumulasi Penyusutan	Cost	30%
C2	Usia Mesin	Cost	30%
C3	Frekuensi Kerusakan	Cost	20%
C4	Waktu <i>Downtime</i>	Cost	20%

- e) Membuat Matriks Keputusan
 Matriks ini adalah gabungan dari semua alternatif dan nilai kriteria.

Tabel 11. Matriks Keputusan

Kode	C1	C2	C3	C4
A45	171720000	35	175	1359,56
A46	172890000	35	204	1354,97
A47	172170000	35	196	1394,82
A48	129870000	42	209	1450,93
A49	129240000	42	209	1337,54
A51	129780000	42	211	1315,50
A52	130770000	42	204	1339,84
A53	130230000	42	208	1372,52
A54	129240000	42	205	1455,23

Kode	C1	C2	C3	C4
A55	129870000	42	215	1397,60

f) Normalisasi Matriks

Proses normalisasi dilakukan untuk menyetarakan skala nilai dari masing-masing alternatif terhadap setiap kriteria. Mengingat seluruh kriteria dalam penelitian ini bertipe cost, maka semakin rendah nilai suatu alternatif, maka semakin baik performanya. Oleh karena itu, digunakan rumus normalisasi untuk kriteria cost sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{\min(x)}{x_{ij}} \quad (2)$$

Dimana:

r_{ij} adalah nilai normalisasi untuk alternatif ke-i pada kriteria ke-j

x_{ij} adalah nilai asli alternatif ke-i pada kriteria ke-j

Nilai minimum yang digunakan dari masing-masing kriteria yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut.

- Akumulasi Penyusutan (C1) : Rp. 100.080.000
- Usia Mesin (C2) : 20 tahun
- Frekuensi Kerusakan (C3) : 168 kali
- Waktu Downtime (C4) : 794,20 jam

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil normalisasi dari seluruh alternatif mesin berdasarkan keempat kriteria tersebut.

Tabel 12. Normalisasi Matriks Keputusan

Kode	C1	C2	C3	C4
A45	$\frac{100080000}{171720000} = 0,58$	$\frac{20}{35} = 0,57$	$\frac{168}{175} = 0,96$	$\frac{764,20}{1359,56} = 0,58$
A46	$\frac{100080000}{172890000} = 0,57$	$\frac{20}{35} = 0,57$	$\frac{168}{204} = 0,82$	$\frac{764,20}{1354,97} = 0,58$
A47	$\frac{100080000}{172170000} = 0,58$	$\frac{20}{35} = 0,57$	$\frac{168}{196} = 0,85$	$\frac{764,20}{1394,82} = 0,56$
A48	$\frac{100080000}{129870000} = 0,77$	$\frac{20}{42} = 0,47$	$\frac{168}{209} = 0,80$	$\frac{764,20}{1450,93} = 0,54$
A49	$\frac{100080000}{129240000} = 0,77$	$\frac{20}{42} = 0,47$	$\frac{168}{209} = 0,80$	$\frac{764,20}{1337,54} = 0,59$
A51	$\frac{100080000}{129780000} = 0,77$	$\frac{20}{42} = 0,47$	$\frac{168}{211} = 0,79$	$\frac{764,20}{1315,50} = 0,60$
A52	$\frac{100080000}{130770000} = 0,76$	$\frac{20}{42} = 0,47$	$\frac{168}{204} = 0,82$	$\frac{764,20}{1339,84} = 0,59$
A53	$\frac{100080000}{130230000} = 0,76$	$\frac{20}{42} = 0,47$	$\frac{168}{208} = 0,80$	$\frac{764,20}{1372,52} = 0,57$
A54	$\frac{100080000}{129240000} = 0,77$	$\frac{20}{42} = 0,47$	$\frac{168}{205} = 0,81$	$\frac{764,20}{1455,23} = 0,54$
A55	$\frac{100080000}{129870000} = 0,77$	$\frac{20}{42} = 0,47$	$\frac{20}{215} = 0,78$	$\frac{764,20}{1397,60} = 0,56$

Hasil normalisasi pada tabel di atas menunjukkan performa relatif setiap alternatif mesin (A46, A47, A55, dst.) terhadap empat kriteria utama yang bersifat cost yaitu C1 (Akumulasi Penyusutan), C2 (Usia Mesin), C3 (Frekuensi Kerusakan), dan C4 (Waktu Downtime). Beberapa poin penting dari hasil normalisasi tersebut adalah:

- Alternatif A48, A49, A51, A54, dan A55 secara konsisten memiliki nilai tertinggi pada C1 (antara 0,76 hingga 0,77) artinya kelima mesin ini memiliki nilai akumulasi penyusutan terendah diantara alternatif lain, sehingga dari sisi ekonomi masih sangat layak untuk digunakan lebih lanjut.
- Pada kriteria C2 (Usia Mesin), A45, A46, dan A47 memperoleh nilai tertinggi yaitu 0,57 menandakan bahwa tiga mesin ini adalah mesin termuda dalam daftar dan memiliki usia operasional yang relatif

lebih singkat dibandingkan mesin lainnya, sehingga berpotensi memiliki kinerja fisik yang lebih baik.

- 3) Untuk kriteria C3, A45 menonjol dengan nilai normalisasi tertinggi yaitu 0,96, menandakan frekuensi kerusakan yang jauh lebih rendah (hanya 175) dibanding yang lain. Semakin besar nilai ini, berarti semakin baik performa mesin dari sisi keandalan.
- 4) Pada kriteria C3 (Frekuensi Kerusakan), A45 menonjol dengan nilai normalisasi tertinggi yaitu 0,96, menandakan berarti mesin ini merupakan yang paling jarang mengalami kerusakan (hanya 175 kali), sesuai dengan prinsip *cost* yang menyatakan nilai semakin kecil, performa semakin baik.
- 5) Sedangkan pada kriteria C4 (Waktu Downtime), A51 mencetak nilai tertinggi yaitu 0,60 menandakan bahwa mesin ini memiliki waktu downtime paling singkat yaitu (1315,50 jam) dibanding mesin lain, sehingga dapat mendukung kelancaran proses produksi lebih optimal.

Proses normalisasi ini penting untuk memastikan setiap alternatif dinilai secara adil pada skala yang sebanding, sebelum dilakukan proses perankingan akhir menggunakan bobot dari masing-masing kriteria. Proses ini membantu dalam pengambilan keputusan yang objektif untuk menentukan prioritas pemeliharaan mesin secara efisien dan transparan.

g) Membuat Matriks Normalisasi (R)

Langkah selanjutnya dalam menghitung metode simple additive weighting (saw) adalah membuat matriks. Matriks hasil normalisasi diperoleh sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} 0,57 & 0,57 & 0,82 & 0,58 \\ 0,58 & 0,57 & 0,85 & 0,56 \\ 0,77 & 0,47 & 0,78 & 0,56 \\ 0,77 & 0,47 & 0,80 & 0,54 \\ 0,77 & 0,47 & 0,81 & 0,54 \\ 0,76 & 0,47 & 0,80 & 0,57 \\ 0,77 & 0,47 & 0,79 & 0,60 \\ 0,77 & 0,47 & 0,80 & 0,59 \\ 0,58 & 0,57 & 0,96 & 0,58 \\ 0,76 & 0,47 & 0,82 & 0,59 \end{bmatrix}$$

Normalisasi pada matriks diatas dilakukan agar seluruh kriteria memiliki skala yang setara yaitu antara 0 hingga 1, sehingga setiap nilai dapat dibandingkan dan digabungkan secara objektif dalam proses perankingan berikutnya. Karena seluruh kriteria bertipe *cost*, maka semakin rendah nilai asli maka semakin tinggi skor normalisasi.

h) Menghitung Skor Akhir dan Perankingan

Rumus skor akhir SAW :

$$(r_{ij_1} \times W_1) + (r_{ij_2} \times W_2) + (r_{ij_3} \times W_3) + (r_{ij_4} \times W_4) \quad (3)$$

Dimana:

r_{ij} adalah nilai normalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j

w_j adalah bobot kriteria ke-j

Berdasarkan perhitungan skor akhir dari metode SAW menggunakan empat kriteria penilaian yakni:

- a. C1: Akumulasi Penyusutan (bobot 30%)
- b. C2: Usia Mesin (bobot 30%)
- c. C3: Frekuensi Kerusakan (bobot 20%)
- d. C4: Waktu *Downtime* (bobot 20%)

Tabel 13. Skor Akhir

Kode	C1	C2	C3	C4	Skor Akhir
A45	$0,58 \times 0,3 = 0,17$	$0,57 \times 0,3 = 0,17$	$0,96 \times 0,2 = 0,19$	$0,58 \times 0,2 = 0,11$	0,65
A46	$0,57 \times 0,3 = 0,17$	$0,57 \times 0,3 = 0,17$	$0,82 \times 0,2 = 0,16$	$0,58 \times 0,2 = 0,11$	0,62
A47	$0,58 \times 0,3 = 0,17$	$0,57 \times 0,3 = 0,17$	$0,85 \times 0,2 = 0,17$	$0,56 \times 0,2 = 0,11$	0,63
A48	$0,77 \times 0,3 = 0,23$	$0,47 \times 0,3 = 0,14$	$0,80 \times 0,2 = 0,16$	$0,54 \times 0,2 = 0,10$	0,64
A49	$0,77 \times 0,3 = 0,23$	$0,47 \times 0,3 = 0,14$	$0,80 \times 0,2 = 0,18$	$0,59 \times 0,2 = 0,11$	0,65
A51	$0,77 \times 0,3 = 0,23$	$0,47 \times 0,3 = 0,14$	$0,79 \times 0,2 = 0,15$	$0,60 \times 0,2 = 0,12$	0,65
A52	$0,76 \times 0,3 = 0,22$	$0,47 \times 0,3 = 0,14$	$0,82 \times 0,2 = 0,16$	$0,59 \times 0,2 = 0,11$	0,65
A53	$0,76 \times 0,3 = 0,22$	$0,47 \times 0,3 = 0,14$	$0,80 \times 0,2 = 0,16$	$0,57 \times 0,2 = 0,11$	0,65
A54	$0,77 \times 0,3 = 0,23$	$0,47 \times 0,3 = 0,14$	$0,81 \times 0,2 = 0,16$	$0,54 \times 0,2 = 0,10$	0,64
A55	$0,77 \times 0,3 = 0,23$	$0,47 \times 0,3 = 0,14$	$0,78 \times 0,2 = 0,15$	$0,56 \times 0,2 = 0,11$	0,64

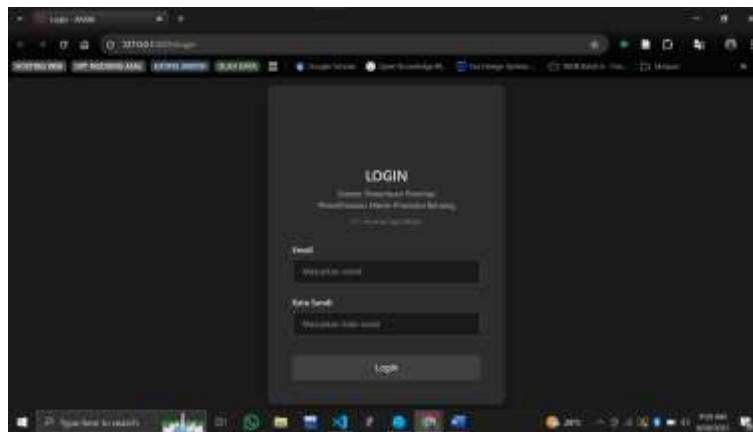
Berdasarkan tabel 13, nilai akhir dari masing-masing alternatif mesin telah diperoleh melalui proses perhitungan dengan metode *simple additive weighting* (saw). Setiap alternatif mulai dari A46 sampai dengan A52 dievaluasi berdasarkan empat kriteria yaitu C1 (Akumulasi Penyusutan), C2 (Usia Mesin), C3 (Frekuensi Kerusakan) dan C4 (Waktu Downtime) dengan bobot masing-masing 0,3 untuk C1 dan C2, 0,2 untuk C3 serta C4. Perhitungan dilakukan dengan cara mengalikan nilai untuk setiap kriteria dengan bobotnya lalu menjumlahkan seluruh hasil tersebut untuk mendapatkan skor akhir pada setiap alternatif. Dari hasil yang ditampilkan di tabel, terlihat bahwa nilai skor akhir berada di rentang 0,62 hingga 0,65 dengan A46 mendapatkan skor terendah yaitu 0,62, sedangkan sebagian besar alternatif lainnya, seperti A45, A49, A51, A52, dan A53, mencapai skor akhir tertinggi 0,65. Hal ini menunjukkan bahwa performa antar alternatif relatif berimbang, meskipun terdapat sedikit variasi pada nilai masing-masing kriteria.

Tabel 14. Ranking

Ranking	Alternatif	Skor Akhir
1	A46	0,62
2	A47	0,63
3	A55	0,64
4	A48	0,64
5	A54	0,64
6	A53	0,65
7	A51	0,65
8	A49	0,65
9	A45	0,65
10	A52	0,65

Berdasarkan hasil perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang mempertimbangkan empat kriteria, yaitu akumulasi penyusutan (C1), usia mesin (C2), frekuensi kerusakan (C3), dan waktu downtime (C4), diperoleh bahwa alternatif mesin A46 menempati peringkat tertinggi dengan skor akhir sebesar 0,62. Hal ini

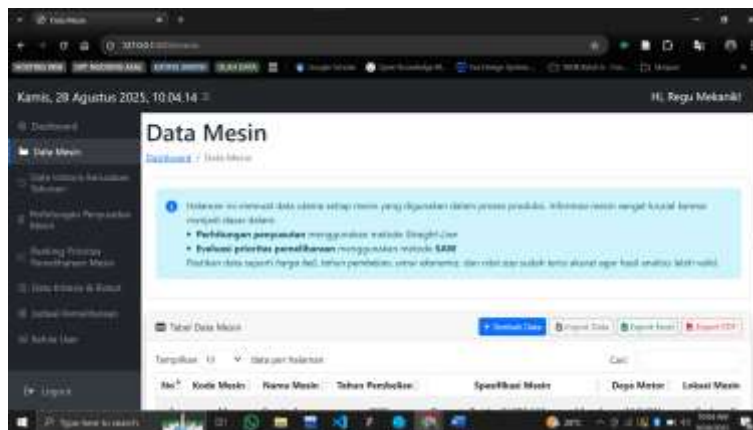
1) Login



Gambar 3. Rancangan User Interface Login

Pada gambar 3 merupakan tampilan layar login untuk sistem penentuan prioritas pemeliharaan mesin produksi benang PT. Arteria Daya Mulia. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memasukkan email dan password mereka untuk login dan akan diarahkan ke dashboard setelah berhasil login.

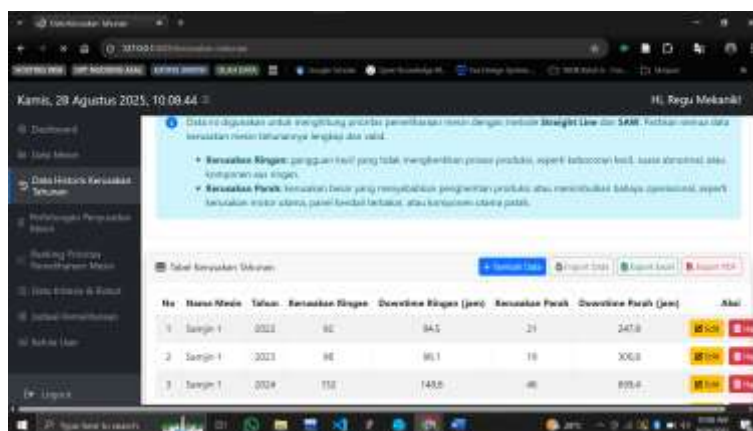
2) Kelola Data Mesin



Gambar 4. Rancangan User Interface Data Mesin

Pada gambar 4, Halaman Data Mesin, Regu Mekanik dapat mengelola data mesin seperti menambah data mesin, mengedit data mesin, dan dapat menghapus data mesin

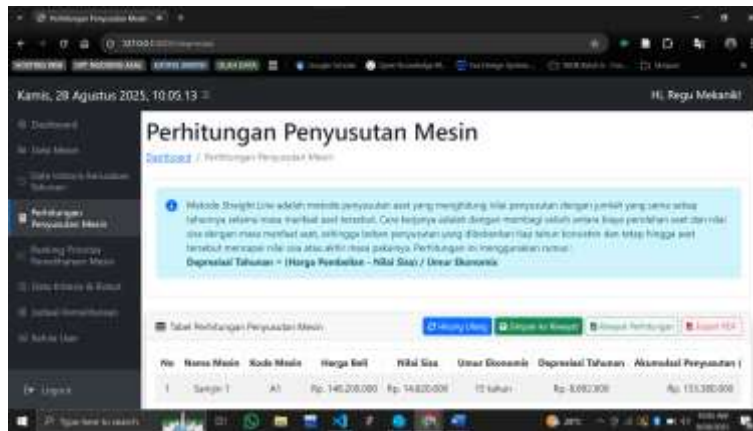
3) Kelola Data Historis Kerusakan Tahunan



Gambar 5. Rancangan User Interface Data Kerusakan

Pada gambar 5 merupakan halaman data historis kerusakan, pada halaman ini regu mekanik memiliki akses untuk dapat mengelola data historis kerusakan seperti menambah data, mengedit data, menghapus data atau mengimport data kerusakan.

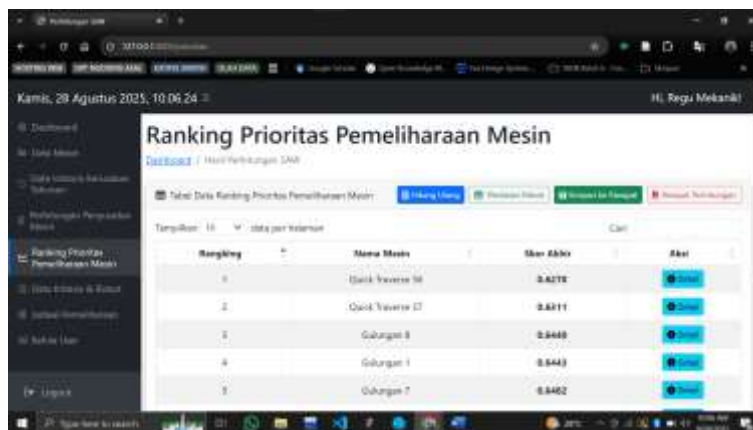
4) Kelola Perhitungan Penyusutan Mesin



Gambar 6. Rancangan User Interface Perhitungan Penyusutan Mesin

Pada gambar 6, Halaman Perhitungan Penyusutan Mesin, Regu Mekanik dapat mengelola data perhitungan penyusutan mesin yang kemudian akan menghasilkan output seperti nilai penyusutan mesin tiap tahun, nilai akumulasi penyusutan per tahun dan nilai buku.

5) Kelola Perhitungan Penentuan Prioritas Pemeliharaan Mesin



Gambar 7. Rancangan User Interface Perhitungan Penyusutan Mesin

Pada gambar 7, Halaman Perhitungan Penentuan Prioritas, Regu Mekanik dapat mengelola data perhitungan saw yang kemudian akan menghasilkan output ranking yang menunjukkan prioritas pemeliharaan mesin.

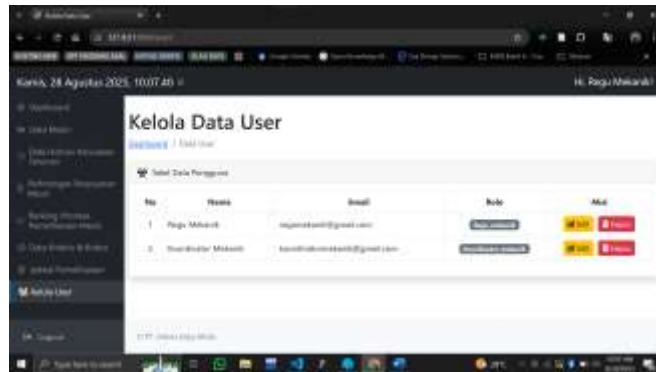
6) Kelola Jadwal Pemeliharaan



Gambar 8. Rancangan User Interface Jadwal Pemeliharaan

Pada gambar 8, Halaman Jadwal Pemeliharaan, Regu Mekanik dapat mengelola data penjadwalan yang didapatkan dari perhitungan saw sebelumnya seperti melihat jadwal pemeliharaan dan mengedit jadwal pemeliharaan.

7) Kelola Data User



Gambar 9. Rancangan User Interface Data User

Pada gambar 9, Halaman Data User, Regu Mekanik dapat mengelola data user seperti menambah data user, mengedit data user dan menghapus data user.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi berbasis web untuk penentuan prioritas pemeliharaan mesin produksi benang di PT. Arteria Daya Mulia telah berhasil dikembangkan menggunakan framework Laravel dan database MySQL. Sistem ini mampu mengatasi permasalahan penentuan prioritas pemeliharaan yang sebelumnya dilakukan secara manual untuk 78 mesin produksi yang beroperasi 24 jam, dengan tingkat keberhasilan pengujian 95% dari 24 test case tanpa critical bug. Implementasi metode Straight Line untuk perhitungan penyusutan dan metode Simple Additive Weighting (SAW) telah berfungsi optimal dalam menghasilkan pemeringkatan prioritas objektif berdasarkan empat kriteria evaluasi. Sistem berhasil mengolah data historis periode 2022-2024 dan mendukung standardisasi proses pemeliharaan sesuai sertifikasi ISO perusahaan, memberikan foundation solid untuk mengurangi risiko downtime tidak terencana dan meningkatkan efisiensi operasional. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan pengembangan selanjutnya meliputi penambahan fitur machine learning untuk prediksi kerusakan berbasis historical pattern guna meningkatkan akurasi predictive maintenance. Perluasan kriteria penilaian dengan mengintegrasikan faktor eksternal seperti kondisi lingkungan kerja, beban operasional, dan variasi suhu kelembaban perlu dilakukan untuk meningkatkan akurasi penilaian. Pengembangan aplikasi mobile disarankan untuk memudahkan akses teknisi lapangan dalam input data real-time dan notifikasi prioritas pemeliharaan. Integrasi teknologi IoT sensors dapat memungkinkan real-time monitoring kondisi mesin dan pengumpulan data operasional secara otomatis, sehingga mendukung implementasi sistem pemeliharaan yang lebih komprehensif dan responsif.

Referensi

- [1] R. Febriyan dan B. D. Cahyono, "Pemeliharaan Pada Mesin Moulding Unimat 22 A Di PT. Sejin Lestari Furniture," *J. Tek. Mesin Ind. Elektro Dan Inform.*, vol. 2, no. 1, hlm. 262–274, Mar 2023, doi: 10.55606/jtmei.v2i1.1521.
- [2] "Sejarah Arida | PDF." Diakses: 13 November 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://id.scribd.com/document/422588853/sejarah-arida>
- [3] C. L. Taryono, S. Muis, dan A. Irawan, "Perancangan Sistem Manajemen Aset Kampus Stmik Kuwera Berbasis Web Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Dan Straight Line," *J. Sist. Inf. Dan Teknol. SINTEK*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Jan 2024, doi: 10.56995/sintek.v4i1.63.
- [4] A. T. Setyadi, P. A. Cakranegara, A. Muditomo, I. H. Kusnadi, dan Efendi, "Combination of SAW Method and Linear Interpolation in Selection of Raskin Recipients," *INFOKUM*, vol. 10, no. 03, Art. no. 03, Agu 2022.
- [5] A. Zaidiah, I. N. Isnainiyah, dan T. L. Siahaan, "Sistem Pendukung Keputusan Penghapusan Aset Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Berbasis Web Pada PT. Andaru Arti Agung," *Pros. Semin. Nas. Mhs. Bid. Ilmu Komput. Dan Apl.*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, 2021.
- [6] M. F. Afandi dan M. I. P. Nasution, "Sistem Informasi Manajemen Aset Bendung Serdang BWS Sumatera II Menggunakan Metode Straight Line dan Simple Additive Weighting," *J. Teknol. Dan Manaj. Inform.*, vol. 9, no. 1, hlm. 56–67, Jun 2023, doi: 10.26905/jtmi.v9i1.10107.
- [7] M. A. Putri, M. Hatta, dan A. Sevtiana, "SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENERIMAAN MAHASISWA DENGAN JALUR KIP-KULIAH MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW);," *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 6, Art. no. 6, Nov 2024, doi: 10.36040/jati.v8i6.11671.