

Perancangan Sistem Integrasi Sparepart Menggunakan Aplikasi *Macro Visual Basic for Application Excel*

Angga Yoga Aji Patria*¹, Abidin ²

^{1,2}Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma Tangerang

e-mail: *¹ anggayogaap@gmail.com, ²dinabitea76@gmail.com

*Corresponding Author e-mail: anggayogaap@gmail.com

Article History

Received: 28-8-2024

Revised: 15-9-2024

Published: 30-9-2024

Key Words:

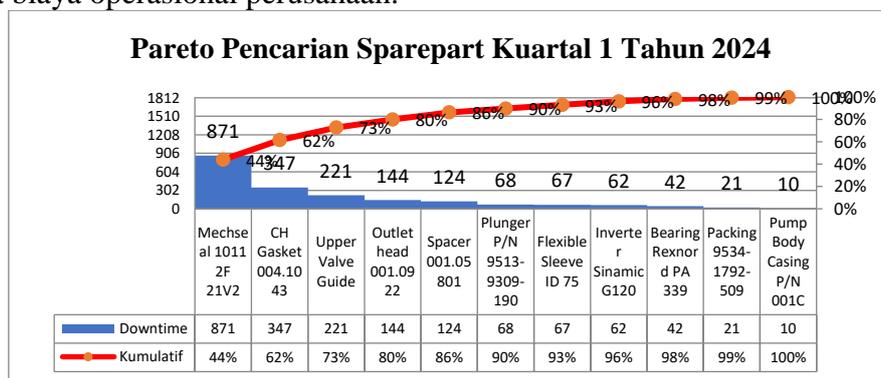
one or more word(s) or phrase(s), that it's important, specific, or representative for the article.

Abstract: This research aims to design a spare part integration system using a VBA Excel application as a solution to expedite the search process in a spare part warehouse in Tangerang. The main problems encountered include lengthy search times due to disorganized layouts and the absence of an adequate support system. The methods used include downtime analysis, redesign of spare part rack layouts, and development of a VBA-based search application. The results show that the proposed system significantly reduces spare part search times and improves the warehouse's operational efficiency (**Integration system, spare parts, VBA Excel, efficiency.**).

Pendahuluan

Dalam dunia industri manufaktur, efisiensi operasional sangat penting untuk keberhasilan perusahaan. Salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi adalah pengelolaan sparepart yang baik, yang memainkan peran penting dalam perawatan dan perbaikan mesin serta alat produksi lainnya. Namun, banyak perusahaan menghadapi tantangan besar dalam hal pencarian sparepart yang memakan waktu lama, terutama ketika tata letak gudang tidak teratur dan sistem pencarian barang belum terotomatisasi.

Permasalahan ini sering kali disebabkan oleh proses manual yang tidak efisien, data sparepart yang tersebar di berbagai tempat, serta kurangnya transparansi dalam pengelolaan stok barang. Akibatnya, waktu pencarian sparepart menjadi lebih lama, yang dapat memperlambat proses produksi dan meningkatkan downtime mesin, sehingga berdampak negatif pada biaya operasional perusahaan.



Gambar 1. Pareto Pencarian Sparepart

Sumber : PT Torabika Eka Semesta Divisi Creamer

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan aplikasi Macro VBA Excel sebagai solusi untuk mengotomatisasi dan mempercepat proses pencarian sparepart. Selain itu, dilakukan pula perancangan ulang tata letak rak sparepart agar lebih terstruktur dan mudah diakses. Dengan implementasi sistem yang diusulkan, diharapkan

dapat tercipta efisiensi yang lebih tinggi dalam pengelolaan sparepart, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas dan mengurangi downtime mesin di perusahaan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk merancang sistem integrasi sparepart dengan aplikasi VBA Excel serta mengoptimalkan tata letak gudang. Langkah pertama adalah studi pendahuluan melalui observasi lapangan dan wawancara dengan staf gudang untuk memahami permasalahan yang ada. Selanjutnya, dilakukan analisis downtime dengan mengumpulkan dan menganalisis data downtime mesin akibat keterlambatan pencarian sparepart. Berdasarkan hasil analisis, dilakukan perancangan ulang tata letak gudang menggunakan perangkat lunak AutoCAD, diikuti dengan implementasi tata letak baru dan penandaan rak untuk mempermudah identifikasi sparepart. Pengembangan aplikasi VBA Excel dimulai dengan analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan perancangan dan pengujian aplikasi untuk memastikan fitur-fitur berjalan sesuai harapan.

Setelah aplikasi dan tata letak baru diimplementasikan, dilakukan evaluasi sistem melalui pengumpulan data pasca implementasi, perbandingan kinerja sebelum dan sesudah implementasi, serta analisis statistik untuk menentukan efektivitas sistem. Umpan balik dari pengguna juga dikumpulkan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan aplikasi dan tata letak baru. Hasil dari penelitian ini disusun dalam bentuk laporan, dengan rekomendasi perbaikan lebih lanjut berdasarkan temuan dan umpan balik yang diperoleh.

1.1 Metode Pengumpulan Data

Studi ini menerapkan sejumlah teknik untuk meraih data yang meliputi beragam sumber, dengan maksud memperoleh gambaran yang komprehensif dan menyeluruh. Prosedur pengumpulan data diimplementasikan sesuai dengan metodologi yang telah dirancang, yang mencakup langkah-langkah berikut:

1. Studi Pustaka

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan observasional, penelitian literatur, pencatatan data, dan analisis mendalam terhadap karya-karya ilmiah yang mencakup buku, jurnal, serta sumber informasi lainnya yang relevan dengan domain manajemen persediaan. Misi tersebut adalah untuk mengumpulkan informasi teoritis yang relevan dengan landasan argumen utama yang diperjuangkan dalam penelitian yang sedang dijalankan.

2. Studi Lapangan

Dalam kerangka metodologi penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui penerapan metode penelitian lapangan, yang memungkinkan pelaksanaan survey secara langsung kepada populasi karyawan gudang. Pengumpulan data secara langsung ini dipraktikkan melalui penerapan teknik khusus yang disesuaikan dengan tujuan penelitian serta keperluan analisis yang terinci

a. Wawancara

Melakukan wawancara dengan staf gudang dan manajemen untuk memahami permasalahan yang dihadapi terkait pencarian sparepart.

b. Observasi Lapangan

Melakukan pengamatan langsung terhadap proses pencarian dan pengelolaan sparepart di gudang yang terletak di Tangerang.

c. Melakukan Pengambilan Data

Melakukan pengambilan data ergonomi dan anthropometri populasi karyawan gudang dan sampel karyawan non gudang sebagai pengambilan data

1.2. Teknik Analisa Data

Data yang terhimpun akan dilakukan analisa menggunakan langkah-langkah berikut

1. Metode Percentil

Metode percentil adalah teknik statistik yang membagi populasi data menjadi 100 bagian yang sama untuk memahami distribusi data tersebut. Dalam konteks ergonomi, metode ini sering digunakan untuk menentukan ukuran optimal dari suatu objek berdasarkan data antropometri, seperti tinggi atau lebar badan pengguna.

$$P = \frac{(N+1) \times K}{100}$$

Rumus diatas adalah rumus persentil dalam pencarian data, nilai N adalah jumlah data sedangkan nilai K adalah persentil yang akan dipakai dalam pencarian data. Misalnya, dalam mendesain rak sparepart, tinggi rak dapat ditentukan dengan menggunakan persentil ke-50 dari tinggi badan karyawan, yang mewakili mayoritas pengguna. Dengan menggunakan persentil ini, desain rak akan sesuai dengan kebutuhan sebagian besar pengguna, menciptakan lingkungan kerja yang lebih ergonomis dan nyaman.

Penggunaan metode percentil juga membantu dalam menghindari desain yang hanya cocok untuk ekstrem populasi (seperti orang yang sangat tinggi atau sangat pendek), sehingga meningkatkan efisiensi dan kenyamanan untuk mayoritas karyawan. Ini adalah pendekatan yang efektif dalam lingkungan kerja yang memiliki variasi tinggi badan yang tidak terlalu ekstrem di antara pengguna. Namun, dalam populasi dengan variasi yang sangat besar, pertimbangan tambahan mungkin diperlukan untuk memastikan kebutuhan semua pengguna terpenuhi.

2. Metode Voting

Metode voting adalah cara pengambilan keputusan di mana sekelompok orang memilih di antara beberapa opsi yang tersedia, dengan keputusan akhir ditentukan oleh suara mayoritas. Metode ini sering digunakan dalam situasi di mana keputusan harus mencerminkan preferensi kolektif atau di mana keterlibatan berbagai pihak diperlukan. Misalnya, dalam menentukan fitur apa yang harus ada dalam aplikasi pencarian sparepart, karyawan dapat memberikan suara untuk memilih fitur yang mereka anggap paling penting atau berguna.

Keuntungan utama dari metode voting adalah inklusivitasnya, karena memungkinkan semua pemangku kepentingan untuk berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan. Ini juga dapat meningkatkan penerimaan dan kepuasan terhadap hasil akhir, karena keputusan tersebut didasarkan pada konsensus. Namun, metode ini memiliki kelemahan, terutama jika pemilih tidak memiliki informasi yang cukup atau jika keputusan teknis dan ekonomis yang optimal terabaikan demi popularitas

3. Metode before-after

Metode before-after adalah pendekatan evaluatif yang membandingkan kondisi sebelum dan sesudah suatu intervensi atau perubahan dilakukan. Metode ini berguna untuk menilai efektivitas dari perubahan tersebut dengan cara mengukur indikator kinerja sebelum dan setelah implementasi. Misalnya, untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi baru dalam pencarian sparepart, waktu yang dibutuhkan untuk menemukan sparepart dapat diukur sebelum dan sesudah aplikasi diterapkan. Perbedaan dalam waktu pencarian ini akan menunjukkan seberapa besar dampak aplikasi terhadap efisiensi kerja.

Keuntungan utama dari metode ini adalah memberikan bukti konkret mengenai dampak dari perubahan yang dilakukan. Dengan mengukur kondisi sebelum dan sesudah, organisasi dapat secara objektif menilai apakah intervensi berhasil meningkatkan kinerja. Namun, perlu diingat bahwa faktor eksternal lain yang tidak terkait dengan intervensi dapat mempengaruhi hasil, sehingga analisis yang cermat diperlukan untuk memastikan bahwa perubahan yang teramati benar-benar disebabkan oleh intervensi yang dilakukan

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan di PT Torabika Eka Semesta divisi creamer, dilakukan di gudang sparepart pada periode Januari – April 2024. Fokus dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi terhadap lamanya pencarian sparepart yang mana terjadi dikarenakan tata letak rak dari sparepart tidak ergonomis dan tidak adanya sistem pendukung yang membantu pencarian sparepart untuk karyawan baru.

1.Reposisi Rak Sparepart



Gambar 2. Lorong Sempit

Pada gambar 2 terlihat lorong dari rak sparepart sangatlah sempit sehingga karyawan dalam mencari part harus berjalan menyamping agar muat dalam pencarian sparepart. Dari kondisi tersebut dilakukanlah pengukuran anthropometri lebar badan dan tinggi badan populasi dari karyawan gudang

Tabel 1. Pengukuran Tinggi Badan

Karyawan	Tinggi Badan (cm)	Karyawan	Tinggi Badan (cm)
1	160	16	169
2	160	17	169
3	162	18	170
4	163	19	170
5	163	20	171
6	164	21	171
7	164	22	172
8	165	23	172
9	165	24	173
10	166	25	173
11	166	26	174
12	167	27	174
13	167	28	175
14	168	29	175
15	168	30	176

Pada data tabel 1 diatas adalah data populasi karyawan gudang, terpendek adalah 160 cm dan tertinggi adalah 176cm. dikarenakan tidak adanya rentang yang extreme persentil 95 akan dipakai sebagai desain tinggi rak sehingga :

$$P = \frac{(N+1) \times K}{100}$$

$$P = \frac{(30+1) \times 95}{100} = 29,45$$

Nilai dari persentil 95 adalah 29,45 , pada data ke-29 adalah 175cm sedangkan data ke-30 adalah 176 sehingga mengambil mean dari 2 data tersebut yaitu 175,5cm untuk desain ketinggian maksimal rak. Dalam desain ini tidak hanya memberikan kenyamanan dalam proses pengambilan barang, namun juga memberikan kesehatan dan keselamatan kerja. Dikarenakan panjang hasta karyawan rata-rata memiliki panjang 45cm, tumpuan dari kekuatan masih dapat ditolerir sehingga tidak memerlukan bantuan kursi kecil untuk membantu dalam memberikan tinggi tambahan. Namun untuk penataan barang demi memaksimalkan factor ergonomis dimulai dari yang terberat akan diletakkan dibawah dan yang ter ringan akan diletakkan diatas

Tabel 2. Pengukuran Lebar Badan

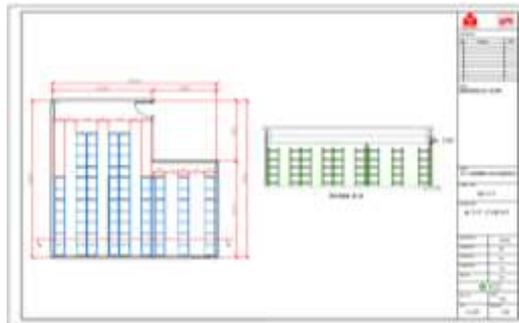
Karya wan	Tinggi Badan (cm)	Karyaw an	Tinggi Badan (cm)
1	44	16	48
2	44	17	48
3	45	18	48
4	45	19	49
5	45	20	49
6	45	21	50
7	46	22	50
8	46	23	50
9	46	24	51
10	46	25	51
11	47	26	51
12	47	27	52
13	47	28	52
14	47	29	52
15	48	30	52

Pada tabel 2 tentang lebar badan karyawan, juga didapat dari data populasi karyawan gudang. Karyawan teramping adalah 44cm sedangkan yang terlebar adalah 52cm. Dari data diatas juga tidak ada data yang extreme sehingga persentil 95 akan dipakai sebagai desain lebar lorong rak

$$P = \frac{(N+1) \times K}{100}$$

$$P = \frac{(30+1) \times 95}{100} = 29,45$$

Nilai dari persentil 95 adalah data antara ke-29 dan ke-30, dari data diatas memiliki panjang yang sama sehingga akan diambil panjang 52 untuk desainnya. Untuk lebar lorong untuk barang kecil akan dihitung 1,5x dari desain sedangkan untuk lorong untuk barang besar akan memakai perhitungan 3x dari desain. Sehingga untuk desain lorong kecil adalah 78cm sedangkan untuk lorong besar adalah 156cm



Gambar 3. Layout Desain Lebar dan Tinggi

Gambar 3 diatas dalah layout dari desain yang telah dibuat agar leih ergonomis sehingga dapat mempercepat pencarian sparepart dan menambah faktor kesehatan dan keselamatan kerja. Dari desain yang sudah dibuat ditetapkan untuk tinggi rak adalah 175,5 cm sedangkan untuk lebar lorong untuk barang kecil sedang adalah 78cm sedangkan untuk barang yang memiliki luasan lebar adalah 156cm

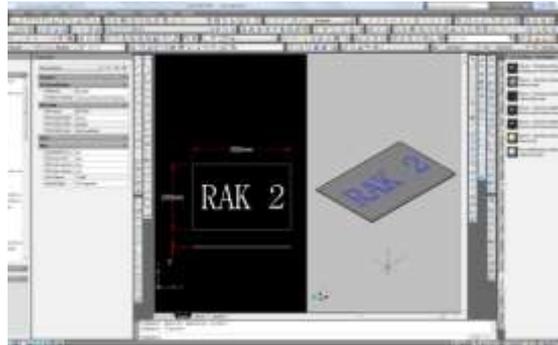
2. Pembuatan Sign

Pembuatan sign adalah meliputi pemilihan desain dan pemilihan material. Desain sendiri adalah menentukan diantara 3 pilihan desain yang telah dibuat dan menentukan font yang dapat dilihat dengan nyaman

Tabel 3. Pengukuran Jarak Pandang

No	Nama Peserta	Jarak Pandang (kaki)	Ukuran Font (inci)	Terbaca (Ya/Tidak)	No	Nama Peserta	Jarak Pandang (kaki)	Ukuran Font (inci)	Terbaca (Ya/Tidak)
1	Andi	10	3	Ya	16	Rulli	48	4.8	Ya
2	BuFit	12	3.2	Ya	17	Rian	50	5	Ya
3	CFH	15	3.5	Ya	18	Sari	52	5.2	Ya
4	Dian	18	3.8	Ya	19	Timo	55	5.5	Ya
5	Edu	20	4	Ya	20	Uti	58	5.8	Ya
6	Fati	22	4.2	Ya	21	Vina	60	6	Ya
7	Gbu	25	4.5	Ya	22	Wawan	62	6.2	Ya
8	Hadi	28	4.8	Ya	23	Xena	65	6.5	Ya
9	Ibu	30	5	Ya	24	Yuli	68	6.8	Ya
10	Iko	32	5.2	Ya	25	Zaki	70	7	Ya
11	Kiki	35	5.5	Ya	26	Ariha	72	7.2	Ya
12	Lina	38	5.8	Ya	27	Rudianto	75	7.5	Ya
13	Miki	40	6	Ya	28	Citra	78	7.8	Ya
14	Nu	42	6.2	Ya	29	Dora	80	8	Ya
15	Oti	45	6.5	Ya	30	Fina	82	8.2	Ya

Pengukuran jarak pandang karyawan berfungsi untuk mengukur jarak pandang ideal untuk menentukan font yang akan dipilih. Dari data diatas ukuran font yang paling cocok tergantung pada jarak pandang yang diinginkan. Jika mengambil jarak pandang menengah hingga dekat sebagai acuan (antara 20 hingga 40 kaki) disesuaikan dengan luas ruang sparepart, maka ukuran font yang paling cocok adalah antara 3 hingga 4.2 inch sehingga 3 inci adalah ukuran font yang akan digunakan



Gambar 4. Desain AutoCAD Sign

Dikarenakan ukuran font adalah 3 inch desain sign untuk sparepart dengan ukuran 200mm x 300mm x 3mm harus mengutamakan kejelasan. Ukuran ini ideal untuk dipasang di rak atau bagian lain dalam gudang yang memerlukan identifikasi cepat dan akurat. Desainnya sebaiknya menggunakan warna kontras tinggi, untuk memudahkan pembacaan dari jarak jauh. Informasi utama yang harus dicantumkan adalah kode barang, nama sparepart, dan nomor rak atau lokasi penyimpanan. Matriks rak yang digunakan dalam desain ini akan membantu dalam pengelompokan dan penataan sparepart. Matriks ini biasanya mencakup koordinat rak yang ditampilkan dalam format baris dan kolom, seperti Rak-1 , Rak-2, Rak-3 untuk memudahkan pencarian sparepart di dalam gudang. Desain sign tersebut harus mempertimbangkan penempatan matriks rak pada bagian bawah atau samping sign agar tidak mengganggu informasi utama. Material sign juga harus dipilih dengan hati-hati, misalnya dari akrilik atau aluminium, untuk memastikan daya tahan terhadap kondisi lingkungan gudang yang mungkin lembab atau berdebu.



Gambar 5 Desain Rak Sparepart

Gambar di atas menampilkan tiga variasi desain tanda penunjuk rak dengan label "RAK-1," yang masing-masing memiliki kombinasi warna dan elemen grafis yang berbeda. Desain A menggunakan latar belakang biru muda dengan teks "RAK-1" berwarna putih dan "MAYORA" berwarna merah, menciptakan kontras yang menarik dan mudah dibaca. Desain ini memberikan kesan cerah dan bersih, dengan tambahan logo berbentuk bulat di belakang teks yang menambah elemen visual tanpa mengurangi keterbacaan. Desain B menampilkan latar belakang hitam dengan teks putih dan logo serta tulisan "MAYORA" berwarna merah. Kontras yang kuat antara hitam dan putih dalam desain ini memberikan kesan profesional dan elegan, cocok untuk lingkungan formal. Desain C menggunakan latar belakang merah dengan teks putih yang menonjol, tanpa adanya tambahan elemen visual lainnya, sehingga fokus sepenuhnya pada identifikasi rak dengan keterbacaan maksimal.

Masing-masing desain memiliki keunikan tersendiri dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik lingkungan gudang. Desain A lebih cocok untuk area yang membutuhkan penanda yang cerah dan menarik, sedangkan desain B cocok untuk suasana yang lebih serius dan formal dengan kontras yang tinggi. Desain C, dengan warna merah yang mencolok, menawarkan visibilitas tinggi dan sangat efektif di lingkungan yang luas atau kurang pencahayaan. Pemilihan desain yang tepat akan sangat bergantung pada preferensi visual dan kebutuhan fungsional dari tempat di mana tanda tersebut akan digunakan.

Tabel 4. Pemungutan Suara Desain Sign

No	Nama Perorng	Desain	Alasan	No	Nama Perorng	Desain	Alasan
1	Andi	A	Lebih fresh	16	Putri	C	...
2	Budi	B	Lebih jelas	17	Rian	A	Warna saja
3	Citra	A	8 galap, C logo tidak jelas	18	Sari	A	Warna saja
4	Dian	C	Lebih menarik	19	Tito	B	Tulisan terlihat jelas
5	Edu	A	Warna saja	20	Ulil	B	Tulisan terlihat jelas
6	Fani	A	Desain menarik	21	Vina	C	Lebih menarik
7	Gita	C	A tidak terlihat jelas, 8 galap	22	Wawan	B	Suka warna galap
8	Hadi	B	Lebih bagus	23	Xena	A	Lebih menarik
9	Iba	A	Look dipandang	24	Yudi	C	Warna saja
10	Joko	B	Warna saja	25	Zaki	B	...
11	Kiki	A	Pilihan warna baik	26	Arifa	C	...
12	Lina	C	Lebih menarik	27	Rafaelita	B	Tulisan terlihat jelas
13	Mika	A	Warna saja	28	Chrysa	B	...
14	Nia	C	...	29	Doni	A	Look dipandang
15	Oki	A	Penggunaan ok	30	Eva	A	Look dipandang

Dari data diatas dengan alasan yang beragam didapati :
 Desain A memiliki suara sebanyak 13/30 atau 43,3%, desain B memiliki suara sebanyak 9/30 atau 30 % sedangkan untuk desain C memiliki suara sebanyak 8/30 atau 26,7% sehingga desain A yang akan dipakai untuk desain sign rak sparepart.

Tabel 5. Pemilihan Bahan

Aspek	Akrilik	SS	Dupleks	Kayu
Harga	Murah	Mahal	Sangat Mahal	Variatif
Karakter	Transparan Ringan mudah dibentuk	Tahan karat kuat, permukaan mengkilap	Kombinasi feritik dan austenitik, sangat tahan korosi	Alami, estetis, mudah didapat
Daya Tahan	Tahan terhadap cuaca, mudah pecah jika tertekan	Tahan terhadap korosi, kuat, tahan lama	Sangat tahan korosi, kuat, tahan lama	Sifat mekanis bervariasi, rentan terhadap serangan serangga dan kelembaban
Suhu	Hingga 80°C	Hingga 800°C	Hingga 1000°C	Hingga 150°C

Dari tabel tersebut menyajikan perbandingan antara empat jenis material, yaitu akrilik, stainless steel (SS), dupleks, dan kayu, dari berbagai aspek penting seperti harga, karakteristik, daya tahan, dan suhu maksimum yang dapat ditangani. Akrilik adalah material yang tergolong murah dan dikenal karena sifatnya yang transparan, ringan, serta mudah untuk dibentuk. Namun, akrilik memiliki daya tahan yang terbatas, karena dapat pecah jika terkena benturan dan tidak dapat menahan cuaca ekstrem dengan

baik. Suhu maksimum yang dapat ditangani oleh akrilik hanya mencapai 80°C, menjadikannya kurang ideal untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan suhu tinggi.

Sebaliknya, stainless steel memiliki harga yang lebih mahal dan menawarkan karakteristik yang tahan terhadap karat, kuat, dan memiliki permukaan yang mengkilap. Material ini sangat tahan terhadap korosi dan memiliki ketahanan yang lama, cocok untuk berbagai lingkungan yang menuntut ketahanan ekstra. Stainless steel dapat menahan suhu hingga 800°C, menjadikannya ideal untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan suhu tinggi.

Dupleks, yang merupakan kombinasi feritik dan austenitik, memiliki karakteristik yang sangat tahan terhadap korosi, kuat, dan juga tahan lama. Meskipun harganya sangat mahal, material ini menawarkan keunggulan ketahanan yang superior dan dapat menahan suhu hingga 1000°C. Ini menjadikannya pilihan yang sangat baik untuk kondisi ekstrem yang memerlukan ketahanan suhu dan korosi yang tinggi.

Kayu, di sisi lain, adalah material yang variatif dari segi harga dan memiliki keunggulan estetika serta kemudahan didapat. Namun, sifat mekanis kayu bervariasi dan material ini rentan terhadap serangan serangga serta kelembaban. Selain itu, kayu hanya dapat menahan suhu hingga 150°C, sehingga kurang cocok untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan terhadap suhu tinggi dan kondisi ekstrem.

Secara keseluruhan, pilihan material tergantung pada kebutuhan spesifik seperti ketahanan terhadap korosi, suhu, dan anggaran, dengan masing-masing material menawarkan kelebihan dan kekurangan yang sesuai untuk berbagai aplikasi. Namun untuk akrilik memiliki spesifikasi yang dibutuhkan dalam pembuatan desain ini sehingga bahan sign yang digunakan adalah akrilik



Gambar 6. Tampilan Sign

Pada gambar diatas adalah tampilan dari desain yang sebelumnya dibuat, desain menggunakan font 3 inch, memiliki dimensi 200mm x 300mm x 3 mm dan berbahan akrilik. Untuk desain tampilan terpilih A memiliki tampilan berwarna biru muda dengan tulisan putih ini akan memberikan kesegaran pada saat ditampilkan.

3. Pembuatan Aplikasi

Dalam pembuatan aplikasi yang akan dibuat adalah aplikasi menggunakan software VBA Excel yang berfungsi sebagai alat bantu untuk memperbaiki dan mempermudah operator gudang sparepart dalam mencari sparepart yang akan digunakan untuk perbaikan, sehingga mengurangi waktu pencarian. Berikut adalah tampilan desain aplikasi yang akan digunakan:



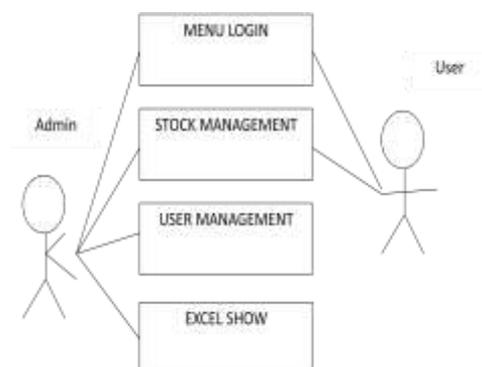
Gambar 7. Tampilan Aplikasi Sparepart

Pada gambar 7 terdapat tampilan stok manajemen sparepart, terdapat informasi berikut:

- Kode Barang
- Nama Barang
- Stok
- Mesin Pemakai
- Lokasi Rak
- Spesifikasi Mesin

Pada kode barang akan disamakan dengan yang ada pada sistem SAP di Mayora sehingga ketika mencari lewat aplikasi ini juga akan terecord pada sistem, untuk nama barang dan stock akan mengikuti internal dari barang yang ada pada lapangan, hal ini akan disesuaikan pada penyebutan yang biasanya dipakai oleh orang lapangan. Untuk lokasi meliputi rak yang dipakai namun untuk membuat ergonomis maka penempatan untuk part ringan akan diberikan pada posisi yang tinggi sedangkan untuk part yang berat akan diposisikan di bagian bawah. Pada spesifikasi mesinpun juga akan disesuaikan secara kebutuhan dari user

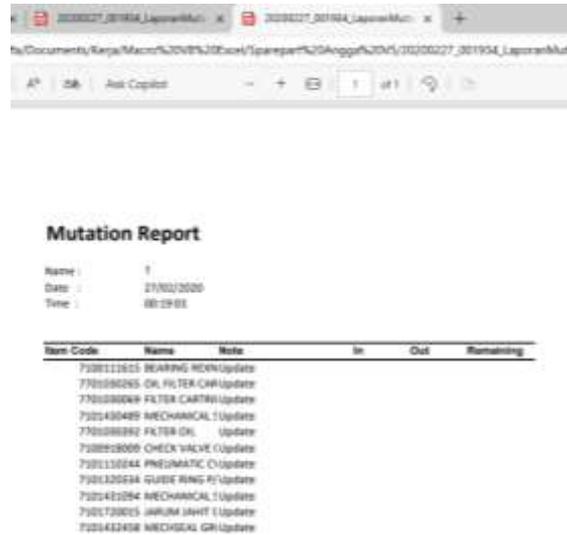
Operator gudang sparepart biasanya hanya mengetahui kode barang, sedangkan pengguna (user) biasanya hanya mengetahui nama barang. Oleh karena itu, kolom pencarian (search) menjadi elemen kunci untuk memudahkan proses pencarian. Dengan didukung oleh gambar visual dari sparepart, miss komunikasi dapat dikurangi secara signifikan. Tampilan ini dirancang untuk memberikan informasi yang jelas dan komprehensif, sehingga memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi dan menemukan sparepart yang diperlukan dengan cepat dan efisien.



Gambar 8. Diagram aktivitas

Gambar 8 merupakan diagram aktivitas dari software yang dikembangkan, diagram aktivitas ini memiliki mode admin dan mode user, mode user hanya dapat memberikan akses untuk melihat stock management saja sedangkan mode admin dapat mencangkup stock

managemen, user management dan tampilan excel. Untuk setiap perubahan yang dilakukan oleh admin maupun user akan selalu diminta untuk mengenerated ke PDF agar selalu terecord pada sistem. Hal ini bertujuan agar tidak adanya perbedaan pada stock yang ada dilapangan dan stock yang ada pada sistem. Selain itu pada menu user management akan memiliki username dan password sendiri sehingga akan bersifat pribadi yang dimaksudkan ketika file PDF dicetak maka akan terdeteksi juga siapa yang mengambil barang dan waktunya.

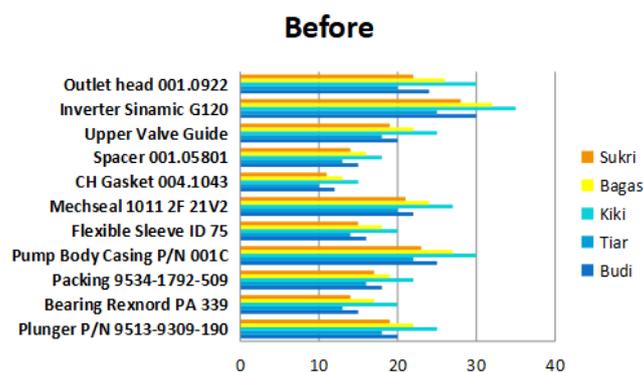


Gambar 9. Tampilan PDF Mutasi Report

Gambar diatas adalah gambaran dari report yang degenerated ke PDF, terlihat admin bernama 1 mengupdate part-part diatas. Selain update juga diberikan menu “pick” untuk pengambilan barang dan menu “add” untuk penambahan part

4. Evaluasi Hasil

Dalam usaha mengevaluasi hasil, dilakukan percobaan dengan kondisi sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi dan penataan ruang. Data percobaan adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Grafik Before

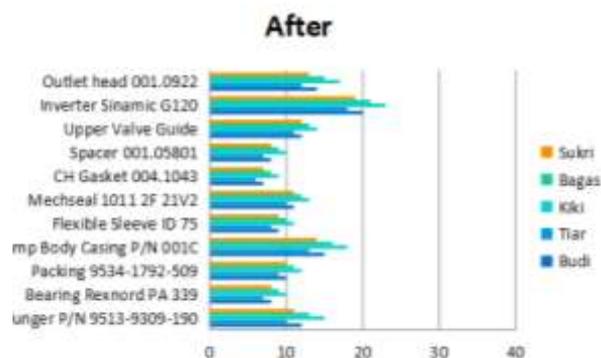
Gambar di atas menunjukkan grafik batang yang menggambarkan waktu yang dibutuhkan oleh lima operator berbeda Sukri, Bagas, Kiki, Tiar, dan Budi untuk menemukan beberapa sparepart tertentu di gudang sebelum dilakukan optimisasi tata letak. Sparepart yang diidentifikasi meliputi berbagai komponen penting, seperti "Outlet head 001.0922," "Inverter Sinamic G120," "Upper Valve Guide," "Spacer 001.05801," "CH Gasket 004.1043,"

"Mechseal 1011 2F 21V2," "Flexible Sleeve ID 75," "Pump Body Casing P/N 001C," "Packing 9534-1792-001C," "Bearing Rexnord PA 339," dan "Plunger P/N 95313-909-190."

Dari grafik ini, dapat dilihat bahwa waktu pencarian bervariasi secara signifikan untuk setiap sparepart di antara para operator. Misalnya, untuk komponen "Outlet head 001.0922," Budi membutuhkan waktu yang paling lama sekitar 37 menit, sementara Sukri dan Bagas memiliki waktu yang lebih pendek, masing-masing sekitar 20 menit dan 25 menit. Situasi serupa terlihat pada sparepart lainnya, seperti "Inverter Sinamic G120," di mana Kiki membutuhkan waktu sekitar 30 menit, yang lebih lama dibandingkan dengan Tiar yang hanya membutuhkan sekitar 20 menit.

Perbedaan waktu pencarian ini mengindikasikan bahwa tata letak gudang yang digunakan sebelum optimisasi memiliki masalah yang cukup serius, seperti ketidakteraturan, kesulitan dalam menemukan barang, dan kurangnya penandaan yang jelas, yang akhirnya menyebabkan efisiensi kerja yang rendah di kalangan operator. Tidak adanya keseragaman dalam waktu pencarian ini juga menunjukkan bahwa pengalaman dan pengetahuan operator mengenai letak sparepart di gudang sangat mempengaruhi kecepatan kerja mereka. Selain itu, variasi waktu pencarian ini kemungkinan besar disebabkan oleh tata letak gudang yang tidak terstruktur dengan baik, sehingga operator harus menghabiskan waktu lebih banyak untuk mencari sparepart yang dibutuhkan, yang tidak hanya memperlambat alur kerja tetapi juga berpotensi meningkatkan risiko kesalahan dalam pengambilan barang.

Secara keseluruhan, grafik ini menekankan pentingnya perlunya perbaikan dalam tata letak gudang untuk mengurangi variabilitas waktu pencarian dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Peningkatan efisiensi ini dapat dicapai melalui implementasi tata letak yang lebih terstruktur, penggunaan perangkat lunak manajemen gudang, serta pemberian tanda yang jelas pada rak dan kolom untuk memudahkan operator dalam menemukan sparepart dengan cepat dan tepat. Grafik ini juga mendukung kesimpulan bahwa optimisasi tata letak yang dilakukan dalam penelitian ini sangat dibutuhkan dan diharapkan dapat menghasilkan peningkatan signifikan dalam kinerja operasional gudang.



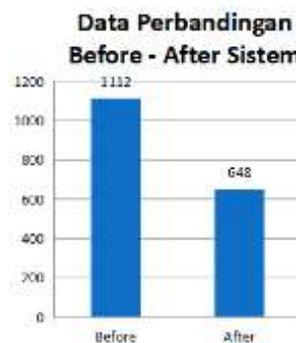
Gambar 11. Grafik After

Gambar di atas menunjukkan hasil evaluasi waktu pencarian untuk berbagai part dalam sebuah proyek yang dilakukan oleh lima individu: Budi, Tiar, Kiki, Bagas, dan Sukri. Tabel ini terbagi menjadi dua bagian: kolom kiri mencantumkan waktu pencarian yang diperlukan oleh masing-masing individu sebelum evaluasi, sedangkan kolom kanan menunjukkan waktu pencarian setelah evaluasi dilakukan. Setiap part memiliki kode unik, seperti "Plunger P/N 95313-9309-190" dan "Bearing Rexnord PA 339," yang diikuti oleh rincian waktu pencarian dalam menit.

Dari data tersebut, dapat diamati bahwa setelah evaluasi, waktu pencarian secara umum mengalami penurunan. Sebagai contoh, waktu pencarian untuk "Plunger P/N 95313-9309-190" oleh Budi turun dari 20 menit menjadi 12 menit, sementara untuk Tiar dari 18 menit menjadi 10 menit, menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan. Pola serupa terlihat pada

hampir semua part lainnya, di mana setiap individu berhasil mengurangi waktu pencarian mereka. Hal ini mengindikasikan bahwa proses evaluasi atau mungkin perbaikan dalam metode pencarian telah memberikan dampak positif dalam meningkatkan kecepatan dan efisiensi.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini memperlihatkan bahwa ada perbaikan dalam waktu pencarian setelah dilakukan evaluasi. Waktu yang lebih singkat tidak hanya meningkatkan produktivitas individu, tetapi juga membantu dalam mempercepat seluruh proses operasional. Peningkatan efisiensi ini mungkin disebabkan oleh berbagai faktor, seperti penyusunan ulang rak penyimpanan, pelatihan tambahan, atau penggunaan teknologi pendukung seperti sistem pelacakan digital. Data ini dapat menjadi dasar untuk implementasi lebih lanjut dalam meningkatkan manajemen inventaris dan mengoptimalkan operasi gudang atau bengkel



Gambar 12 Tabel Perbandingan Before dan After

Pada gambar diatas Sebelum menggunakan sistem pencarian sparepart yang baru, proses pencarian memakan waktu rata-rata 1.112 menit. Hal ini mengakibatkan efisiensi kerja yang rendah dan menurunkan produktivitas. Namun, setelah implementasi sistem baru, waktu pencarian turun drastis menjadi 648 menit, sebagaimana terlihat pada diagram batang yang menunjukkan penurunan signifikan tersebut. Dengan sistem baru ini, waktu pencarian berkurang sebesar 42%, sehingga mempercepat proses kerja dan meningkatkan efektivitas secara keseluruhan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain Tata Letak Gudang Sparepart yang Optimal

- **Masalah:** Tata letak gudang sparepart yang tidak teratur menyebabkan waktu pencarian sparepart sangat lama dan menyulitkan operator dalam menemukan barang yang dibutuhkan.
- **Solusi:** Dengan merancang ulang tata letak gudang menggunakan AutoCAD 2D dan 3D, dan memberikan tanda pada setiap rak dan kolom, pencarian sparepart menjadi lebih efisien.
- **Hasil:** Implementasi tata letak baru dan penandaan (sign) menunjukkan peningkatan efisiensi akses dan keteraturan gudang. Waktu pencarian sparepart berkurang secara signifikan, yang sebelumnya memakan waktu 12 hingga 30 menit per barang, kini berkurang menjadi 6 hingga 20 menit per barang. Evaluasi menunjukkan bahwa tata letak baru membantu dalam menjaga keteraturan dan kebersihan gudang, serta meningkatkan kepuasan pengguna.

2. Pembuatan Aplikasi Sesuai Kebutuhan Pengguna (User)

- **Masalah:** Tidak adanya sistem atau aplikasi yang membantu dalam pencarian barang, sehingga semua pencarian dilakukan secara manual dan memakan waktu.

- **Solusi:** Pengembangan aplikasi menggunakan Macro VBA di Excel yang menyediakan fitur pencarian sparepart, pengelolaan data, dan laporan stok secara real-time.
- **Hasil:** Aplikasi VBA yang dikembangkan mempermudah pengguna dalam mencari sparepart berdasarkan nama, kode, atau kategori, mengelola data sparepart, dan menghasilkan laporan stok. Evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi ini mengurangi waktu pencarian sparepart, meningkatkan akurasi data, dan mudah digunakan oleh operator. Umpan balik dari pengguna menunjukkan bahwa aplikasi ini intuitif dan efektif dalam membantu pencarian sparepart.

Referensi

- Smith, J. (2015). Utilizing VBA Excel for Efficient Data Management in Supply Chains. *Journal of Supply Chain Management*.
- Brown, A. (2016). Ergonomic Design Considerations for Spare Parts Racking Systems. *International Journal of Industrial Ergonomics*.
- Davis, P. (2017). Automation of Inventory Tracking with VBA in Excel. *Journal of Operational Research*.
- Martinez, L. (2018). Impact of Ergonomics on Worker Efficiency in Spare Parts Warehouses. *Journal of Occupational Health and Safety*.
- Kumar, R. (2019). Integrating VBA Excel with ERP Systems for Improved Inventory Management. *Journal of Systems Integration*.
- Garcia, M. (2020). Ergonomic Racking Solutions for Enhancing Spare Part Accessibility. *Journal of Applied Ergonomics*.
- Hernandez, S. (2021). Customizing Excel with VBA for Optimized Spare Part Inventory Control. *International Journal of Logistics Management*.
- Lee, C. (2022). Ergonomics in Automated Warehousing: A Case Study on Spare Parts Storage. *Journal of Manufacturing Systems*.
- Roberts, D. (2023). Enhancing Data Processing in Warehouses Using VBA Excel. *Journal of Data Science and Management*.
- Johnson, E. (2024). Innovations in Ergonomic Racking Systems for Spare Parts. *Journal of Industrial Engineering*