

Development of internet based product

by I Nyoman Sutapa

Submission date: 28-Jul-2024 05:54AM (UTC+0700)

Submission ID: 2236116167

File name: Development_of_internet_based_product.pdf (1.68M)

Word count: 3754

Character count: 24717

DEVELOPMENT OF INTERNET-BASED PRODUCT AND FACILITY DOCUMENTATION METHODS

PENGEMBANGAN METODE DOKUMENTASI DEVELOPMENT PRODUCT DAN FACILITY BERBASIS INTERNET

Joan Cristopall Chandra¹, I Nyoman Sutapa^{2*}, Togar W S Panjaitan, Jani Rahardjo³

Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra, Surabaya^{1,2,3}

C13190062@john.petra.ac.id¹, mantapa@petra.ac.id², togar@petra.ac.id, jani@petra.ac.id³

ABSTRACT

As one of the largest manufacturers of heavy equipment components, PT X has a variety of products and facilities that must be controlled. Unfortunately, due to the large variety of projects, facilities, and products, monitoring the progress and completeness of the required documents becomes difficult. Therefore, this study was conducted to develop and design a digital information system in the Manufacturing Engineering Section Engineering Development and Production Engineering Department. To achieve this goal, the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach was used as the basis for work in the research process and total quality management (TQM) as a control for continuous improvement. Several root causes were found through fishbone diagram analysis. Of all these factors, the method factor is the main focus of the problem, namely, "the absence of standards in document storage and information delivery". To overcome this problem, a proposal was submitted to implement improvements in the form of a new work system supported by the development of the company's internal website. After being tested in direct field conditions, the proposal obtained 100% documentation achievement and standardized and digitized information distribution.

Keywords: Manufacturer, DMAIC, TQM, Website, TPM.

ABSTRAK

Sebagai salah satu produsen komponen alat berat terbesar, PT X memiliki berbagai macam produk dan fasilitas yang harus dikontrol. Sayangnya, karena banyaknya variasi proyek, fasilitas, dan produk, maka pemantauan terhadap progres dan kelengkapan dokumen yang dibutuhkan menjadi sulit. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan dan merancang sistem informasi digital pada bagian *Manufacturing Engineering Section Engineering Development* dan *Production Engineering Department*. Untuk mencapai tujuan tersebut, digunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) sebagai basis kerja dalam proses penelitian dan *total quality management* (TQM) sebagai kontrol untuk perbaikan berkelanjutan. Beberapa akar penyebab ditemukan melalui analisis diagram tulang ikan. Dari semua faktor tersebut, faktor metode menjadi fokus permasalahan utama yaitu, "belum adanya standar dalam penyimpanan dokumen dan penyampaian informasi". Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diajukan usulan penerapan perbaikan berupa sistem kerja baru yang didukung dengan pengembangan website internal perusahaan. Usulan tersebut, setelah diuji pada kondisi lapangan secara langsung didapatkan capaian dokumentasi 100% dan penyebaran informasi terstandarisasi dan terdigitalisasi.

Kata Kunci: Manufaktur, DMAIC, TQM, Website, TPM.

PENDAHULUAN

PT. X, perusahaan manufaktur komponen alat berat terkemuka di Indonesia, menerapkan *Total Productive Management* (TPM) untuk mempertahankan keunggulan kompetitifnya. Namun sistem dokumentasi manual yang masih digunakan menghambat penerapan TPM secara maksimal. Hal ini mendorong kebutuhan akan sistem informasi

terintegrasi berbasis digital untuk pengelolaan dokumentasi produk guna meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan standarisasi di seluruh departemen *Manufacturing Engineering* (ME).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem dokumentasi digital terintegrasi yang dapat membantu PT. X mencapai 100% kelengkapan dokumentasi di seluruh departemen ME, yaitu *Production Engineering* dan

Engineering Development. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses dokumentasi, meningkatkan akurasi dan kelengkapan dokumentasi, mempermudah akses informasi, menstandarisasi format dan konten dokumen, serta meningkatkan penerapan TPM secara keseluruhan.

Penelitian ini akan mengembangkan sistem dokumentasi digital terintegrasi dengan beberapa fitur utama. Diantaranya adalah digitalisasi dokumen, sistem penyimpanan terpusat, alur kerja otomasi, fitur pencarian, dan kontrol akses. Melalui pengembangan sistem dokumentasi digital terintegrasi ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi PT. X, dalam meningkatkan daya saing perusahaan.

Tinjauan Pustaka

DMAIC

DMAIC merupakan singkatan dari Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control, yang mengacu pada metodologi terstruktur dan berurutan untuk melaksanakan siklus peningkatan berkelanjutan yang berlandaskan data kinerja. Metodologi ini bertujuan untuk mengoptimalkan, menyempurnakan, dan menstabilkan rancangan serta proses di suatu organisasi sejalan dengan konsep Lean Manufacturing (Eckes, 2001, Widodo & Soediantono, 2022). Tiap pilar DMAIC akan digunakan untuk membantuh mengatasi masalah mulai dari identifikasi hingga control *improvement*. Orientasi pasar merupakan budaya yang ada pada perusahaan dalam menciptakan nilai unggul perusahaan di mata konsumen (Hendrawan, 2022: 46). Selanjutnya, menurut Craven & Piecrys, (2013), orientasi pasar adalah bentuk perspektif terhadap setiap kegiatan yang dilakukan perusahaan dengan menjadikan konsumen sebagai fokus utama.

Fishbone

Diagram sebab-akibat atau diagram tulang ikan (fishbone diagram) merupakan instrumen analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan secara komprehensif berbagai faktor penyebab (root causes) yang berpotensi menjadi akar dari suatu efek atau permasalahan kualitas secara sistematis dan terstruktur (Gangidi, 2019). Penamaan diagram ini didasarkan pada kemiripan bentuknya dengan kerangka ikan, di mana 'kepala ikan' merepresentasikan permasalahan yang dianalisis, sementara 'tulang-tulang' mewakili kategori-kategori penyebab potensial yang menjadi sumber permasalahan tersebut.

Menurut Boca and Genovese, (2021), teknik menganalisa (brainstorming) dan analisis diagram tulang ikan sangat memfasilitasi tim manajemen mutu dalam melacak akar penyebab ketidaksesuaian atau inefisiensi pada proses produksi maupun operasional secara efektif. Dengan mengkategorikan faktor-faktor penyebab ke dalam kelompok-kelompok utama seperti manusia, mesin, material, metode, lingkungan, dan lain sebagainya, diagram ini memungkinkan evaluasi yang lebih terstruktur dan mendalam terhadap interaksi antar berbagai elemen dalam suatu proses atau sistem yang dapat memicu terjadinya permasalahan kualitas.

Platform Digital Terintegrasi

Platform digital terintegrasi (Platform Digital Terpadu - PDT) mengacu pada sistem yang menggabungkan berbagai platform atau aplikasi digital yang berbeda menjadi satu kesatuan yang koheren (Ahmed et al., 2022). Tujuannya adalah untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih mulus dan efisien, serta

meningkatkan sinergi antara berbagai layanan yang ditawarkan.

Platform digital terintegrasi memiliki banyak manfaat, antara lain (Kamarudin et al., 2020, Ahmed et al., 2022):

- Meningkatkan pengalaman pengguna. Hal ini dapat menghemat waktu dan meningkatkan kepuasan pengguna. Mengotomatisasi tugas dan alur kerja, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya.
- Menghubungkan data dan informasi dari berbagai sumber, sehingga memungkinkan analisis dan pengambilan keputusan yang lebih baik.
- Menyediakan platform yang fleksibel dan skalabel untuk pengembangan aplikasi dan layanan baru.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam membantu menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan DMAIC sebagai acuan struktur penyelesaian masalah. Pengembangan sistem yang dilakukan dengan menggunakan metodologi pengembangan sistem yang terstruktur dan melibatkan berbagai pihak terkait dari departemen ME. Sistem ini juga akan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem ini memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat bekerja dengan baik.

12

Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini yang dilakukan pada tahap Define dan Measurement adalah dengan wawancara dan juga observasi di lapangan secara langsung. Proses pengumpulan data menunjukkan apa saja permasalahan yang terjadi sebenarnya di lapangan berdasarkan kelengkapan dokumen OE (Tabel 1) dan ED (Tabel 2).

Tabel 1. Kelengkapan Dokumen PE

Production Engineering	
Process	Document
Concept Planning	<ul style="list-style-type: none"> - MP Information - Customer Voice
Product Planning	<ul style="list-style-type: none"> - Study Result - Design Spec. - Rough Concept Design - Budget Planning
Design	<ul style="list-style-type: none"> - Drawing Finish - Drawing Process - BOM - PPS - FMEA - SVC Estimation - Schedule
Test Manufacture	<ul style="list-style-type: none"> - Design Jig n Tools - Quotation - VE-0 - GA & PO - Delivery Jig n Tool - Material Req. - HATSUMONO Req. Form - Parameter Trial - INSP Report - PICA - Manufacturing Jig n tool upload
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> - ECN - Field Test Report - SPPB
Mass Production	- PPCA

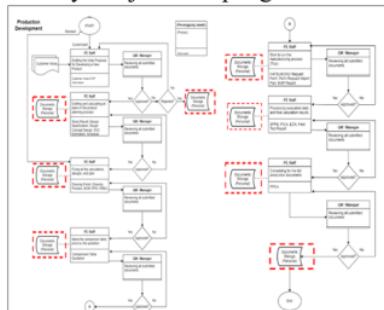
Tabel 2. Kelengkapan Dokumen ED

Facilities Development	
Process	Document
Concept Planning	<ul style="list-style-type: none"> - Business Plan / Improvement Proposal - Load capacity (Calculation) - Facility Investment Plan (A3 Form) - Mock Up design - Schedule - ROI (Investment Budget & Benefit Calculation) - Feasibility Study & Concept
Purchase Order	<ul style="list-style-type: none"> - Quotation - Comparison Table - GA & PR - VE-0
Design	<ul style="list-style-type: none"> - Design facilities - Detail Specification - Design Layout - Design Utilities (Water Sup., Electrical Sup., Air Sup.) - Design Assessment - MP Updates
Manufacture	- Manufacture & Installation Schedule
Pre Assessment & Trial	- Assessment Form
Installation	<ul style="list-style-type: none"> - Installation Schedule - Safety Induction (JSA)
Commissioning, Assessment & Trial	<ul style="list-style-type: none"> - Assessment Form - Materi Training - HATSUMONO - Trial Report - Evaluasi Training
Mass Production	<ul style="list-style-type: none"> - Feedback - MP Update - SOP - CheckSheet (AM & PM) - Guidance Book

Pengolahan Data dan Identifikasi Masalah

Tahapan selanjutnya adalah menganalisis atau mengidentifikasi hasil pengolahan data yang diperoleh dari proses sebelumnya. Pada tahap ini, pemahaman terhadap konsep *seven tools* dan 5 *whys* digunakan untuk membantu

menemukan akar permasalahan yang sebenarnya terjadi di lapangan.



Gambar 1. Flow Document Process (Before) PE

Instrumen yang digunakan dalam konsep *seven tools* adalah *fishbone diagram*, digunakan untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan secara komprehensif berbagai faktor penyebab (*root causes*) yang berpotensi menjadi akar dari suatu efek atau permasalahan kualitas secara sistematis dan terstruktur. Selain itu 5 *whys* digunakan dengan mengajukan pertanyaan "mengapa" secara berulang-ulang hingga lima tahap untuk mengidentifikasi akar penyebab yang mendasari timbulnya suatu permasalahan.

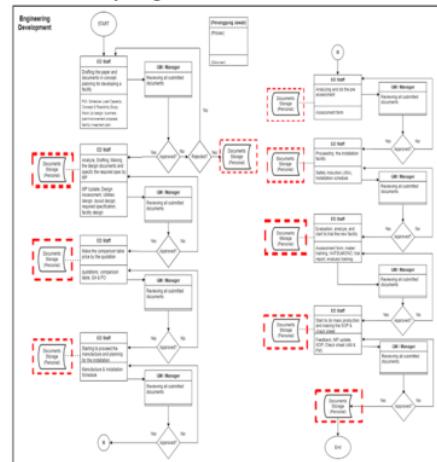
Perancangan Usulan Perbaikan

Tahapan selanjutnya adalah perbaikan (*improvement*), di mana pemahaman yang digunakan sebagai dasar perbaikan dalam penelitian ini adalah Sistem Manajemen Berbasis Data (SMBD). Sebagaimana diungkapkan Kadir (2002), SMBD pada dasarnya merupakan sistem atau perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk melakukan penginputan, pengelolaan, penyimpanan, pencarian kembali, serta visualisasi data perusahaan secara akurat dan terkini. Selain itu, dasar dari perbaikan penelitian ini adalah sasaran dari target Total Productive Maintenance (TPM). TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas peralatan

melalui pelibatan total dari seluruh karyawan dan dengan menerapkan aktivitas perawatan produktif di sepanjang siklus hidup peralatan (Sivakumar et al., 2020).

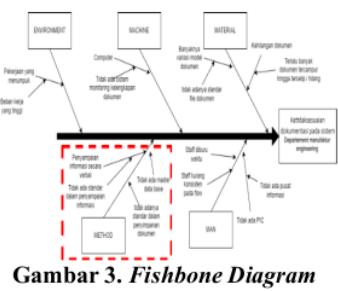
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan berdasarkan interview didapatkan bahwa kelengkapan dokumen PE dihanya 80% dan ED (Tabel 2) hanya 70%. Selain kelengkapan ada juga masalah lain yaitu metode penyimpanan dan penyampaian dokumen yang tidak standar.



Gambar 2. Flow Document Process (Before) ED

Dalam identifikasi masalah ini juga ditemukan bahwa flow dokumen kerja yang ada didalam Perusahaan juga belum standart. Efisiensi dan efektivitas implementasi sebuah sistem sangatlah tergantung dari akurasi dan detail flowchart yang dibuat, statement tersebut ditegaskan oleh (Setiawan, 2021). Penggunaan garis putus-putus berwarna merah dalam *Flow Chart* (Gambar 1 dan 2), digunakan sebagai indikator visual untuk menunjukkan area yang memerlukan perhatian khusus, seperti adanya inefisiensi, pemborosan sumber daya, atau masalah lain yang perlu diperbaiki.



Gambar 3. Fishbone Diagram

Tabel 3. Whys Analysis "Method"

Problem	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5	Improvement
Penyampaian informasi verbal	Tidak ada standar	Tidak ada standar	Kurang gnyia	Manajemen	Menetapkan standar / prosedur	
informasi verbal	ada standar	kesadaran	pelatihan	perhatian	belum sepen	
informasi verbal	informasi verbal	tentan	ran atau	an dari	penyampaian	
informasi verbal	informasi verbal	tentan	sosialisasi	manajemen	uhnya	
informasi verbal	informasi verbal	gnyia	si	si	sadar	informasi,
informasi verbal	informasi verbal	gnyia	penting	ap	akan	teraturan,
informasi verbal	informasi verbal	gnyia	ya	penting	dampak	informasi,
informasi verbal	informasi verbal	risasi	dokume	gnyia	k	proyek
informasi verbal	informasi verbal	risasi	nt-asi	pengel	negati	/pekerjaan
informasi verbal	informasi verbal	risasi	dan	olaini	f	(bisa dalam
informasi verbal	informasi verbal	risasi	dokum	pengel	pengel	dalam
informasi verbal	informasi verbal	risasi	na	sistem		
Tidak ada standar	Gagasan	Kurang	Belum	Kondisi	Menunjuk	
master database	ada standar	ang	ada	si	atau	
metod	untuk	nya	kebijaka	kesibu	membentu	
metod	untuk	nya	nya	kan	ktim	
metod	untuk	nya	nya	kan	khusus	
metod	untuk	nya	nya	kan	yang	
metod	untuk	nya	nya	kan	bertanggu	
metod	untuk	nya	nya	kan	dalam	
metod	untuk	nya	nya	kan	ng jawab	
metod	untuk	nya	nya	kan	dalam	
metod	untuk	nya	nya	kan	perancang	
metod	untuk	nya	nya	kan	an	
metod	untuk	nya	nya	kan	pembang	
metod	untuk	nya	nya	kan	nan, dan	
metod	untuk	nya	nya	kan	pengelola	
metod	untuk	nya	nya	kan	n master	
metod	untuk	nya	nya	kan	database.	

Analisa Fishbone dan 5 Whys

Analisis Fishbone dari Gambar 3 menunjukkan bahwa ketidaksesuaian dalam pengelolaan dokumentasi pada sistem *Production Engineering* disebabkan oleh lima faktor utama, yaitu: *Method* (metode), *Man* (manusia), *Material* (dokumen), *Machine* (perangkat), dan *Environment* (lingkungan). Faktor *Method* yang menjadi fokus utama memiliki tiga akar masalah, yaitu: penyampaian informasi verbal tanpa standar, ketiadaan master database, dan ketidakseragaman metode penyimpanan dokumen. Perbaikan difokuskan pada tiga akar masalah ini untuk meningkatkan efektivitas, konsistensi, dan kendali dalam pengelolaan dokumentasi, serta mencegah ketidaksesuaian dokumentasi

dalam alur sistem. Akar masalah pada faktor *Method* akan diurai lebih lanjut menggunakan alat analisis 5 Whys untuk menemukan solusi yang tepat dan efektif.

Analisa Fishbone (Gambar 3) dan 5 Whys (Tabel 3) mengungkap metode pengelolaan dokumentasi yang tak efisien sebagai bakar masalah. Minimnya standarisasi terlihat dari penyampaian informasi verbal, tak adanya master database, dan cara simpan dokumen yang tak seragam. Solusinya adalah pengembangan website dengan fitur standar prosedur penyampaian informasi, reminder, dan master database terpusat untuk mengatasi penyimpanan dokumen yang tak beraturan. Website ini diharapkan efektif dengan adanya sosialisasi, standarisasi penggunaan, dan penanggung jawab pengelolaan sistem

Usulan Perbaikan

Upaya perbaikan yang akan diimplementasikan adalah pengembangan sistem kerja yang terstandarisasi dan terdigitalisasi. Cakupan perbaikan tersebut meliputi pembuatan *flow* dokumentasi kerja yang baku, perancangan *form* yang dibutuhkan dalam proses pengumpulan data, desain *form layout*, desain *website layout*, penentuan batasan kinerja yang akan dicakup oleh *website*, penyusunan *work instruction* standart, materi *training*, program sosialisasi, serta penyusunan *guidance book*.

Konsep Design Form & Website

Berikut ini akan ditampilkan beberapa contoh *design form* didalam *website* yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. *Design form* yang dirancang (Gambar 4 sampai Gambar 13), berdasarkan kebutuhan nyata dari dokumentasi tiap projek yang akan dikerjakan.

Project Name : (Berisi Nama Projek atau Improvement Plan yang diajukan)
Setting Place : (Berisi Dimana Lokasi Pengerjaan)
Section : (Berisi Section Dimana Projek Dikerjakan)
PIG Project : (Berisi Nama Penanggung Jawab Projek Ini)
Schedule : Start Date : (MM/DD/YY) End Date : (MM/DD/YY)
Purpose Improvement : (List Box : Capacity Increase, Safety, Cost Reduction, Environment, Item Expansion, Renewal, Improvement Quality, Other)
Purpose of Investment : (Berisi Penjelasan Dari Purpose Improvement)
Improvement Proposal (Optional): (UPLOAD FILE)
ROI : (Berisi Angka Presentase Perkiraan ROI) (UPLOAD FILE)
Mockup / Design Drawing (Optional): (UPLOAD FILE)
Facility Investment Plan (A3 Form) : (UPLOAD FILE)

Gambar 4. Form Concept Planning ED

Maintenance Prevention Update	
Facility Name : (Berisi Nama Fasilitas Yang Sedang Dijuluki)	
Facility Category : (Berisi Kategori Fasilitas Yang Sedang Dijuluki. E.g. Quenching Machine, etc.)	
M/P Information : ADD	
<ul style="list-style-type: none"> Source : (Options Box : Internal Or External) Aspect : (Berisi Aspek Masalah Yang Ingin Dijuluki. E.g. Quality, etc.) Information : (Berisi Informasi Terkait Masalah Yang Terjadi Saat Ini) Illustration / Photo : (UPLOAD FILE) (Lampiran Foto / Ilustrasi Fasilitas Yang Bermasalah) Point to Improve : (Berisi Gagasan / Ide Perbaikan Dari Masalah Datas) • (Etc.) 	

Gambar 5. Form MP Informations

Facility Design	
Function : (LIST BOX : e.g. Operasional, Security, Safety, Production, Quality, etc)	
Layout Design : (UPLOAD FILE)	
Facility Design : (UPLOAD FILE)	
Required Specification : (UPLOAD FILE)	
Utilities : (List Box : Electrical Consumption, Air Consumption, Water Consumption (OPTIONAL)) <ul style="list-style-type: none"> Water Consumption : (Berisi Kadar Pemakaian Air Dengan Satuan Liter/Menit) Air Consumption : (Berisi Kadar Pemakaian Angin Dengan Satuan BAR) Electrical Consumption : (Berisi Kadar Pemakaian Listrik Dengan Satuan KW) 	
Utilities Design : (UPLOAD FILE)	
Design Assessment : (UPLOAD FILE)	

Gambar 6. Form Design Facility ED

Budget Comparison	
Quotation : ADD	
<ul style="list-style-type: none"> Nama Vendor : (Nama Vendor Yang Memberikan Quotation) People In Charge : (Nama Orang Yang Bertanggung Jawab Dari Perusahaan Vendor) Grand Total Amount : (Berisi Angka Nila Total Budget Yang Ditawarkan Oleh Vendor Sutan Tamauk PPN di) Notes : (Berisi Catatan-Catatan Penting Ketentuan Dari Vendor) Quotation Document : (UPLOAD FILE) 	
People In Charge : (Nama Orang Yang Bertanggung Jawab Dalam Pembuatan VE-D)	

Gambar 7. Form Budget Comparison ED

JSA Number : (Berisi Nomor Dokumen JSA)
JSA Form No. : (Berisi Nomor Form JSA Yang Digunakan)
JSA Document : (UPLOAD FILE)
Sub. Con. Work Informations Documents : (UPLOAD FILE)
Sub. Con. Permit Documents : (List Box : Ijin Kerja Panas, Ijin Kerja Khusus, Ijin Kerja Dengan Scaffolding/Stagger (OPTIONAL)) <ul style="list-style-type: none"> Work With Heat Permit : (UPLOAD FILE) • (Etc.)
Worker Safety Induction : ADD
<ul style="list-style-type: none"> Worker Name : (Berisi Nama Pekerja Projek Tersebut) Safety Induction Document : (UPLOAD FILE) • (Etc.)

Gambar 8. Form Safety & Permit ED

Project category : (Option Box Berisi Kategori Projek yang akan diajukan, Standart or Customized)
Model : (Berisi Nama Model Unit Yang Akan Dikerjakan)
Part Type : (Option Box Berisi Pilihan Type Produk yang akan dikerjakan. E.g. Assy & Component)
<ul style="list-style-type: none"> Assy : (Option Box Berisi Pilihan dari Type Assy. E.g. TLA/TSA, TRA, CRA, Idler Assy, Final Drive Assy) Component : (Option Box Berisi Pilihan dari Type Component. E.g. TLA/TSA, TRA/CRA, Idler Assy) <ul style="list-style-type: none"> - TLA/TSA : Option Box Berisi Pilihan dari Product TLA/TSA. E.g. Pin, Bush, Line) - TRA/CRA : Option Box Berisi Pilihan dari Product TRA/CRA. E.g. Roller, Shaft, Ring, Cap) - Idler Assy : Option Box Berisi Pilihan dari Product Idler Assy. E.g. Idler, Shaft, Support)
Part Number : (Berisi Kode Nomor Top Part)
Part Name : (Berisi Nama Part Yang akan dikerjakan)

Gambar 9. Form Concept Planning PE

Design Specification : ADD
<ul style="list-style-type: none"> Part Name : (Berisi Nama Part Yang akan diketahui) Part Number : (Berisi Kode Nomor Part Yang Terkait) Material : (Berisi Nama material Apa Yang Digunakan) Material Dimension : (Berisi ukuran Dimensi Material Yang Digunakan. E.g p20m, d1.15m) HT Quality : (List Box Surface Hardness, Coe Harnes, cast depth optional) Part Weight : (Berisi Berat Part Yang Akan Dikerjakan) (UPLOAD FILE optional) • (Etc.)
SVC Estimation: (Berisi Nilai Angka Hasil Perkiraan Biaya Pengembangan Produk) & (UPLOAD FILE)

Gambar 10. Form Product Planning PE

DETAILS : ADD
<ul style="list-style-type: none"> Assessment Date : (Berisi Tanggal Dilaksanakannya Assessment) Assesor Name : (Berisi Nama Assessor Yang Berkela Sungguh) Assesor Devision : (Option List Berisi Divisi Kerja Assessor Tersebut. E.g. Assembly, ED, Other, etc.) Process : (Berisi Informasi Detail Dihemukakan Di proses apa) Informations : (Berisi Informasi Temuan Yang Ada) Point To Improve : (Berisi Gagasan / Ide Perbaikan Dari Masalah Datas) Picture : (UPLOAD FILE) • (Etc.)
Assessment Form : (UPLOAD FILE)

Gambar 11. Form Evaluation & Assessment

PPCA Documents : ADD
<ul style="list-style-type: none"> Part Number Assembly: (Berisi Kode Nomor Part Assembly Yang Terkait) Part Name : (Berisi Nama Part Yang akan dikerjakan) Process : (Mandatory List. Berisi List Semua Process Dari Flow Sebelumnya) Production facility : (Berisi Nama Pabrik Yang Menghasilkan Part) Production JIG : (Berisi Nama JIG Yang Menghasilkan Part) INSP JIG : (Berisi Nama JIG Yang Menghasilkan Part) Sign of QA : (Berisi Tanda Tangan QA Yang Menghasilkan Part) SOP DOCUMENT : (Berisi Nama Dokumen SOP Yang Menghasilkan Part) INSP Standart : (Berisi Nama Standart INSP Yang Menghasilkan Part) Checksheet : (Berisi Nama Checksheet Yang Menghasilkan Part) Production Process Sheet : (UPLOAD FILE) Part From Supplier/Sub. Cont : (UPLOAD FILE) List Imported Parts : (UPLOAD FILE)

Gambar 12. Form Full Production PE

Drawing Assembly : (UPLOAD FILE)
Drawing Part : ADD
<ul style="list-style-type: none"> Part Number : (Berisi Kode Nomor Part Yang Terkait) Drawing Finish : (UPLOAD FILE) Drawing Process : (UPLOAD FILE)
Bill of Material : (UPLOAD FILE)
Production Process Sheet : (UPLOAD FILE)
FMEA Information : (UPLOAD FILE)

Gambar 13. Design Drawing PE



Gambar 14. Design Dashboard Website Halaman Utama

Setelah terbentuknya struktur *form* yang dibutuhkan, dalam rangka memberikan pemahaman yang lebih jelas dan mendalam, terkait dengan penelitian yang telah dilakukan, selanjutnya akan disajikan visualisasi desain *website* yang telah dirancang dan dikonsep sedemikian rupa secara mendalam oleh peneliti. Penyajian visualisasi ini bertujuan untuk mengkomunikasikan secara spesifik hasil eksplorasi dan elaborasi yang telah dilakukan dalam upaya menciptakan tampilan pengguna yang optimal dan memfasilitasi interaksi yang efisien bagi pengguna potensial kedepannya.

Dalam interface utama atau *dashboard* utama (Gambar 14), akan ditampilkan seluruh data dan informasi yang pernah atau sedang berlangsung dalam sistem yang berjalan saat ini. *Dashboard* utama ini mencakup informasi yang berasal dari *section* PE dan ED, mulai dari pengeluaran biaya, *cost*, *saving*, penanggung jawab proyek (PIC), status proyek, informasi rinci terkait proyek, dan lain sebagainya. Tujuan dari pembuatan *dashboard* utama ini adalah untuk memfasilitasi pengguna atau *user* yang tidak memiliki akses ke dalam situs web (bukan staf PE/ED), sehingga mereka hanya dapat melihat secara umum gambaran besar dari proyek tersebut, namun tidak dapat melakukan perubahan atau modifikasi terhadap data yang ada di dalamnya. *Dashboard* ini juga bersifat *adjustable*, di mana pengguna dapat melihat data dan informasi sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka saja.

Gambar 15 menunjukkan design dashboard yang berfungsi sebagai pusat data terpusat yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan memantau setiap detail penting terkait MP *informations* berjalan atau telah diselesaikan. Dengan tampilan yang terstruktur dan terorganisir dengan baik, *dashboard* ini menyajikan berbagai kolom yang mencakup aspek-aspek krusial dari setiap MP, seperti nama proyek, sumber MP, aspek yang mendasari MP, masalah atau kendala yang dihadapi, gambar atau ilustrasi fasilitas atau produk saat ini, *point to improve*, dan informasi lain yang relevan.

Gambar 15. *Design Dashboard MP Information*

Seslain dua *dashboard* yang sudah terlampir sebelumnya, ada juga *dashboard* personal tiap PIC projek untuk mereka dapat melihat semua projek yang sedang berjalan di bawah nama mereka. Bagian utama dari *dashboard* ini terdiri dari sebuah tabel yang menampilkan daftar lengkap proyek-proyek yang sedang berjalan di bawah kendali PIC tersebut. Setiap baris dalam tabel mewakili satu proyek, dan kolom-kolom yang tersedia menyediakan detail penting seperti nama proyek, tanggal mulai dan target penyelesaian, status proyek saat ini (misalnya dalam proses, tertunda, atau selesai), persentase penyelesaian, anggaran yang dialokasikan,

pengeluaran aktual, serta indikator visual yang jelas untuk proyek-proyek yang telah melewati batas waktu (*overdue*).

Tujuan dibuatnya sistem kerja baru ini adalah untuk mencapai pendokumentasi 100% dan juga mempermudah dalam penyebaran serta penyimpanan dokumentasi. Untuk merealisasikan hal tersebut, maka dibuatlah sistem kerja yang standar di mana setiap proses penggerjaan yang memerlukan dokumentasi di dalamnya akan terus dipantau oleh pihak atasan atau manajerial. Pada setiap transisi dari satu proses ke proses selanjutnya, akan ada sistem di mana manajerial harus melakukan "*Approval*" terhadap proses tersebut. Setelah mendapatkan persetujuan, barulah dapat dilanjutkan ke proses selanjutnya.

Partner Kerja

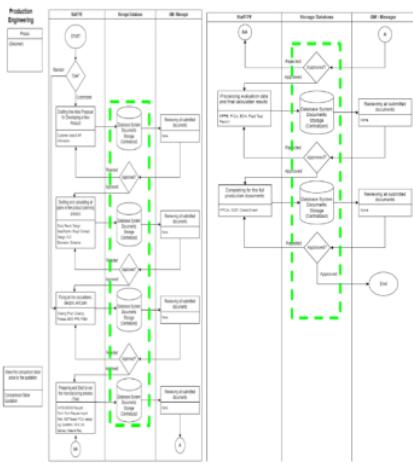
Penelitian ini melibatkan kerja sama dengan perusahaan teknologi informasi, sebagai mitra strategis dalam pengembangan sistem. Perusahaan tersebut berkontribusi dalam mengimplementasikan konsep menjadi platform digital terintegrasi, serta memberikan konsultasi untuk merancang sistem yang efisien, *user-friendly*, dan andal. Ini untuk mencapai hasil optimal dalam pengembangan dan perbaikan sistem kerja baru, terutama dikarenakan sistem kerja baru ini menggunakan sistem yang perlu dukungan dari *software website*.

Dalam menjalankan kerja sama yang baik, diperlukan perjanjian dalam ruang lingkup kerja antara vendor dan pihak internal. Sebagai dokumen yang digunakan untuk memperjelas cakupan pekerjaan yang harus diselesaikan oleh vendor, akan dituangkan di dalam dokumen Ruang Lingkup Pekerjaan (*Scope of Work*) yang sudah dibuat (Gambar 16). Selain dokumen Ruang Lingkup Pekerjaan, ada quotation yang

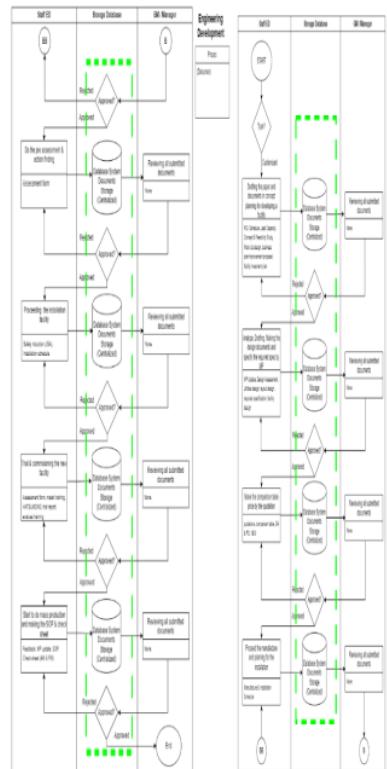
sudah sesuai dengan perjanjian kerja sama. Dokumen-dokumen ini berfungsi sebagai acuan yang jelas dan terukur bagi kedua belah pihak dalam melaksanakan kewajiban dan memenuhi hak masing-masing.

The image shows a screenshot of a 'Scope of Work Document'. At the top, it has sections for 'Partner and Project Informations' (with placeholder text for company name, project name, and team), 'Project Details' (with placeholder text for project name, description, and objective), and 'Project Description' (with placeholder text for the system's purpose and key features). The 'Project Description' section includes a note about the system being divided into two main components: 'Project Development' and 'Facility Development', each with its own set of processes.

Gambar 16. Scope of Work Document p.1 & 2



Gambar 17. Flow Document Process (After) PE



Gambar 18. Flow Document Process (After) ED

Perbaikan Flow Document Process

Sebelumnya, pada proses analisis masalah, ditemukan permasalahan di mana alur proses masih belum standar. Selain belum standar, tempat penyimpanan dokumen pun masih terlihat belum tersentralisasi. Pada alur perbaikan setelah ini, penyempurnaan akan ditandai dengan garis putus-putus berwarna hijau. Terdapat beberapa perubahan posisi alur yang telah dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kemudahan pemahaman bagi staf yang akan mengimplementasikan flow kerja baru ini (Gambar 17 dan 18). Perubahan-perubahan tersebut didasarkan pada masukan dan evaluasi dari pihak-pihak terkait untuk memastikan bahwa alur kerja yang dihasilkan dapat diikuti dengan baik oleh seluruh pihak yang terlibat.

Pengembangan flowchart improvement ini bertujuan untuk meningkatkan kejelasan dan kemudahan pemahaman. Ini juga untuk menetapkan sebuah standar sistem kerja yang berhubungan dengan pengelolaan data dan alur dokumentasi di section dan *Production Engineering* (PE) (Gambar 17) dan *Engineering Development* (ED) (Gambar 18). Sehingga melalui standar ini, diharapkan proses dokumentasi dapat berjalan dengan lebih terstruktur, konsisten, dan terintegrasi antara kedua divisi tersebut.

Selain itu, perbaikan alur setelah dilakukan penyempurnaan (improvement) ini lebih berfokus pada peningkatan alur kerja dan penetapan penanggung jawab untuk setiap proses pekerjaan. Selain itu, perbaikan juga mencakup standardisasi dokumen-dokumen yang diperlukan dalam setiap proses. Salah satu perubahan yang cukup signifikan dalam penyempurnaan ini adalah pada tempat penyimpanan dokumentasi yang sudah tersentralisasi dan juga mengalami digitalisasi.

New Registration Form in One Step									
First	Second	Third	Fourth	Project	Area	Technical Record (TR)	Serial	Year	Notes
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project A	Area 1	Technical Record (TR) 1	Serial 1	Year 1	Notes 1
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project B	Area 2	Technical Record (TR) 2	Serial 2	Year 2	Notes 2
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project C	Area 3	Technical Record (TR) 3	Serial 3	Year 3	Notes 3
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project D	Area 4	Technical Record (TR) 4	Serial 4	Year 4	Notes 4
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project E	Area 5	Technical Record (TR) 5	Serial 5	Year 5	Notes 5
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project F	Area 6	Technical Record (TR) 6	Serial 6	Year 6	Notes 6
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project G	Area 7	Technical Record (TR) 7	Serial 7	Year 7	Notes 7
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project H	Area 8	Technical Record (TR) 8	Serial 8	Year 8	Notes 8
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project I	Area 9	Technical Record (TR) 9	Serial 9	Year 9	Notes 9
Debtman	Debtman	Debtman	Debtman	Project J	Area 10	Technical Record (TR) 10	Serial 10	Year 10	Notes 10

Gambar 19. Halaman Proses Form *Engineering Development*

Project Management Overview							
Priority	Product	Header	Setting				
	Code	Specs/Check	Open				
	Project Category	Model	Plan Type	Any	Component	Component TAKT/MTB	Component SQA
1	Standard	CDT	Any	Third Shift Key			
2	Customer	CDM	2	Component			
3	Customer	CDM	1	Any	Third Shift Key		

Gambar 20. Halaman Proses Form Production Engineering

Pengembangan Sistem Kerja Baru Dalam Website

Gambar 21. Master Database Penyimpanan Dokumen

Setelah melalui tahapan verifikasi dan pengembangan desain kerja dalam bentuk website, langkah selanjutnya adalah melakukan *running trial* atau implementasi skala kecil. Pada tahap ini, sistem kerja yang telah dirancang mulai dari alur kerja, fungsi *tools*, hingga desain website akan diujicobakan dalam lingkungan kerja yang sesungguhnya. *Running trial* ini menjadi sangat penting untuk mengevaluasi apakah sistem kerja yang telah dikembangkan tersebut sudah sesuai dengan target yang ingin dicapai atau masih memerlukan penyesuaian lebih lanjut seperti terlihat pada Gambar 19 dan 20. Melalui implementasi skala kecil ini, peneliti dapat mengidentifikasi kendala ataupun masalah yang mungkin

muncul serta mengumpulkan umpan balik dari para pengguna. Hasil dari *running trial* ini akan menjadi bahan evaluasi untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan sebelum akhirnya sistem kerja baru tersebut diimplementasikan secara menyeluruh.

Pengembangan *website* telah dilaksanakan sesuai dengan rancangan yang diajukan sebelumnya. Sistem kerja juga telah diimplementasikan sesuai dengan konsep awal yang digagaskan. Konsep penyimpanan yang tersentralisasi dalam bentuk basis data utama (*master database*) juga telah berhasil dikembangkan (Gambar 21). Tampilan penyimpanan basis data utama dapat dilihat dalam bentuk per proyek ataupun melalui *dashboard* utama untuk melihat keseluruhan proyek. Untuk mengintrol proses pengrajan tiap proyek, juga telah diatasi dengan system *reminder* untuk memberi tahu *user* kapan batasan waktu dari tiap proyek yang ada.

Feature Description		Feature Description	
Phase	Document	Phase	Document
Concept Planning	<ul style="list-style-type: none"> Business Plan / Improvement Proposal Market Research Competitor Analysis SWOT Analysis Strategic Plan Financial Model / Budget (Sprint 1) Product / Service Design 	Concept Planning	<ul style="list-style-type: none"> Business Plan / Improvement Proposal Market Research Competitor Analysis SWOT Analysis Strategic Plan Financial Model / Budget (Sprint 1) Product / Service Design
Product Definition	<ul style="list-style-type: none"> Product Vision Product Requirements Product Scope Product Features Product Requirements Product Design 	Product Definition	<ul style="list-style-type: none"> Product Vision Product Requirements Product Scope Product Features Product Requirements Product Design
Purchase Order	<ul style="list-style-type: none"> Supplier Selection Supplier Evaluation Supplier Contract Supplier Onboarding 	Purchase Order	<ul style="list-style-type: none"> Supplier Selection Supplier Evaluation Supplier Contract Supplier Onboarding
Design	<ul style="list-style-type: none"> Design Phase Design Requirements Design Scope Design Features Design Requirements Design Review 	Design	<ul style="list-style-type: none"> Design Phase Design Requirements Design Scope Design Features Design Requirements Design Review
Manufacturing	<ul style="list-style-type: none"> Manufacturing Phase Manufacturing Requirements Manufacturing Scope Manufacturing Features Manufacturing Requirements Manufacturing Review 	Manufacturing	<ul style="list-style-type: none"> Manufacturing Phase Manufacturing Requirements Manufacturing Scope Manufacturing Features Manufacturing Requirements Manufacturing Review
Assembly	<ul style="list-style-type: none"> Assembly Phase Assembly Requirements Assembly Scope Assembly Features Assembly Requirements Assembly Review 	Assembly	<ul style="list-style-type: none"> Assembly Phase Assembly Requirements Assembly Scope Assembly Features Assembly Requirements Assembly Review
Commissioning / Acceptance	<ul style="list-style-type: none"> Commissioning Phase Commissioning Requirements Commissioning Scope Commissioning Features Commissioning Requirements Commissioning Review 	Commissioning / Acceptance	<ul style="list-style-type: none"> Commissioning Phase Commissioning Requirements Commissioning Scope Commissioning Features Commissioning Requirements Commissioning Review
Market Research	<ul style="list-style-type: none"> Market Research Phase Market Research Requirements Market Research Scope Market Research Features Market Research Requirements Market Research Review 	Market Research	<ul style="list-style-type: none"> Market Research Phase Market Research Requirements Market Research Scope Market Research Features Market Research Requirements Market Research Review
Product Definition (internal)	<ul style="list-style-type: none"> Product Definition Phase Product Definition Requirements Product Definition Scope Product Definition Features Product Definition Requirements Product Definition Review 	Product Definition (internal)	<ul style="list-style-type: none"> Product Definition Phase Product Definition Requirements Product Definition Scope Product Definition Features Product Definition Requirements Product Definition Review
Business Case / Financial Plan	<ul style="list-style-type: none"> Business Case Phase Business Case Requirements Business Case Scope Business Case Features Business Case Requirements Business Case Review 	Business Case / Financial Plan	<ul style="list-style-type: none"> Business Case Phase Business Case Requirements Business Case Scope Business Case Features Business Case Requirements Business Case Review
Project Charter / Kick-off Meeting	<ul style="list-style-type: none"> Project Charter Phase Project Charter Requirements Project Charter Scope Project Charter Features Project Charter Requirements Project Charter Review 	Project Charter / Kick-off Meeting	<ul style="list-style-type: none"> Project Charter Phase Project Charter Requirements Project Charter Scope Project Charter Features Project Charter Requirements Project Charter Review
Business Plan / Improvement Proposal	<ul style="list-style-type: none"> Business Plan Phase Business Plan Requirements Business Plan Scope Business Plan Features Business Plan Requirements Business Plan Review 	Business Plan / Improvement Proposal	<ul style="list-style-type: none"> Business Plan Phase Business Plan Requirements Business Plan Scope Business Plan Features Business Plan Requirements Business Plan Review

Gambar 22. Peningkatan Kelengkapan Dokumentasi Engineering Development

Perbandingan Sebelum & Setelah *Improvement*

Perbandingan Sebelum & Setelah *Improvement*

Hasil implementasi sistem kerja baru berbasis *website* dan terintegrasi jaringan internet telah berhasil meningkatkan tingkat kelengkapan dokumentasi secara signifikan. Sebelumnya, kelengkapan dokumentasi hanya berkisar antara 70% hingga 80%, menunjukkan adanya masalah dalam pengelolaan data dan informasi. Namun,

setelah perbaikan sistem, tingkat kelengkapan dokumentasi mencapai 100%, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 22 dan 23. Peningkatan ini merupakan hasil dari penerapan sistem kerja yang terstandarisasi, terdigitalisasi, dan terpusat, yang memudahkan proses dokumentasi, pengumpulan data, serta akses informasi secara efisien dan terkendali.

Gambar 23. Peningkatan Kelengkapan Dokumentasi Peoduction Engineering

Untuk memastikan keberlanjutan dan keberhasilan peningkatan sistem kerja, diperlukan metode kontrol yang efektif melalui penyusunan quality plan. Elemen pendukungnya meliputi guidance book, work instruction, dan program pelatihan. Guidance book berfungsi sebagai panduan lengkap yang menjelaskan seluruh aspek sistem kerja baru, termasuk fungsi website, navigasi, daftar pengguna, dan prosedur maintenance. Work instruction menyediakan panduan spesifik tentang prosedur operasional standar. Program pelatihan berkala diberikan kepada staf pengguna untuk memastikan pemahaman dan pengoperasian sistem yang optimal. Dengan implementasi metode kontrol ini, diharapkan sistem kerja baru dapat terus berjalan dengan baik dan mendorong continuous improvement di masa mendatang.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengatasi masalah kelengkapan dokumentasi, monitoring progres, dan penyebaran

informasi melalui implementasi sistem kerja baru berbasis website yang terstandarisasi dan terdigitalisasi. Kelengkapan dokumentasi meningkat dari 70-80% menjadi 100%. Sistem ini mengintegrasikan prinsip TPM, khususnya pada pilar Management Development, dengan fitur reminder, progress tracking, dan Maintenance Prevention update.

Meskipun terdapat kendala minor seperti error website dan kesulitan awal penggunaan, hal ini diatasi melalui program pelatihan, sosialisasi, serta penyusunan guidance book dan work instruction. Penelitian ini menjadi langkah awal digitalisasi dokumentasi di perusahaan, khususnya departemen Manufacturing Engineering, dan diharapkan dapat terus dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan secara menyeluruh.

Beberapa rekomendasi yang dapat diberikan untuk perusahaan:

- Pelatihan berkala dan pemantauan konsisten terhadap kinerja sistem kerja baru diperlukan dalam jangka waktu tertentu.
 - Keterlibatan dan dukungan tim Teknologi Informasi (TI) perusahaan diperlukan untuk memperbaiki kesalahan (bug) yang masih ada dalam website.
 - Keberhasilan implementasi sistem kerja baru ini membutuhkan komitmen kuat dari setiap staf untuk menjalankannya secara konsisten dan berkelanjutan, guna mencegah kegagalan sistem di tengah proses pelaksanaan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, A., Bhatti, S. H., Gölgeci, I., & Arslan, A. (2022). Digital platform capability and organizational agility of emerging market manufacturing SMEs: The

- mediating role of intellectual capital and the moderating role of environmental dynamism. *Technological Forecasting and Social Change*, 177, 121513.
- Boca, G. D., & Genovese, F. (2021). Tools Used to Improve Quality Management. *Review of Management & Economic Engineering*, 20(4).
- Craven, David W. and Nigel F. Piercy. 2013. *Strategic Marketing*. 10th ed. New York: McGraw-Hill International Edition.
- Eckes, G. (2001). *Making Six Sigma Last: Managing the Balance between Cultural and Technical Change*. New York: John Wiley & Sons
- Gangidi, P. (2019). A systematic approach to root cause analysis using 3x 5 why's technique. *International Journal of Lean Six Sigma*, 10(1), 295-310.
- Hendrawan, D. (2022). Analisis Strategi Market Driven Untuk Meningkatkan Daya Saing Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Teknologi Dan Seni*, 1(2).
- Kadir, A. (2002). *Konsep dan Tuntunan Praktis Basis Data*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Kamaluddin, L. A., Agunawan, A., & Razak, M. (2020). Pengembangan Platform Bisnis Digital Terintegrasi Berbasis Komunitas Sebagai Perwujudan Costumer Relationship Management. *YUME: Journal of Management*, 3(3), 128-138.
- Sivakumar, S.M., Shahabudeen, P., & Krishnamoorthy, V. (2020). *Total Productive Maintenance*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Setiawan. (2021). Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya - Dicoding Blog. <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>
- Widodo, A., & Soediantono, D. (2022). Benefits of the six sigma method (dmaic) and implementation suggestion in the defense industry: A literature review. *International Journal of Social and Management Studies*, 3(3), 1-12.

Development of internet based product

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|--|------|
| 1 | Submitted to University of Wollongong
Student Paper | 3% |
| 2 | I. Amanda Dwi Azzahra. M, Alex Winarto.
"Pengaruh Disiplin Kerja Dan Kepuasan Kerja
Terhadap Kinerja Karyawan Perum Bulog
Kanwil Sulsel Dan Sulselbar", Journal of
Economic, Bussines and Accounting
(COSTING), 2024
Publication | 1 % |
| 3 | media.neliti.com
Internet Source | <1 % |
| 4 | Sutandi Sutandi. "Perbaikan Proses Bisnis
Logistik Sampah di Kota Cirebon
Menggunakan Metode Business Process
Improvement (BPI)", Jurnal Logistik Indonesia,
2020
Publication | <1 % |
| 5 | www.producaoonline.org.br
Internet Source | <1 % |
| 6 | jrs.ft.unand.ac.id
Internet Source | <1 % |

7	repository.itk.ac.id Internet Source	<1 %
8	Meza Silvana, Ricky Akbar, - Derisma. "Pengembangan Model Business Intelligence Manajemen Rumah Sakit untuk Peningkatan Mutu Pelayanan (Studi Kasus : Semen Padang Hospital)", Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), 2017 Publication	<1 %
9	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
10	beritanda.com Internet Source	<1 %
11	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
12	docobook.com Internet Source	<1 %
13	e-jurnal.unisda.ac.id Internet Source	<1 %
14	reidsekqy.articlesblogger.com Internet Source	<1 %
15	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	textarchive.ru Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches Off