

TESIS

**MENINGKATKAN AKSESIBILITAS DATA UNTUK MENDUKUNG
PENGENDALIAN DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN
MENGEMBANGKAN SPECIAL API GATEWAY DARI SAP S/4HANA
KE APLIKASI BERBASIS WEB (REMAN SYSTEM)**



Disusun oleh:

Nama : Nuryan Ayu Nugrahini
NIM : 20.55.1410
Konsentrasi : Business Intelligence

**PROGRAM STUDI S2 INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

TESIS

**MENINGKATKAN AKSESIBILITAS DATA UNTUK MENDUKUNG
PENGENDALIAN DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN
MENGEMBANGKAN SPECIAL API GATEWAY DARI SAP S/4HANA
KE APLIKASI BERBASIS WEB (REMAN SYSTEM)**

**IMPROVE DATA ACCESSIBILITY TO SUPPORT CONTROLLING
AND DECISION MAKING BY DEVELOPING SPECIAL API GATEWAY
FROM SAP S/4HANA TO WEB BASED APPLICATION (REMAN
SYSTEM)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Magister



Disusun oleh:

Nama : Nuryan Ayu Nugrahlul
NIM : 20.55.1410
Konsentrasi : Business Intelligence

**PROGRAM STUDI S2 INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**MENINGKATKAN AKSESIBILITAS DATA UNTUK MENDUKUNG
PENGENDALIAN DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN
MENGEMBANGKAN SPECIAL API GATEWAY DARI SAP S/4HANA KE
APLIKASI BERBASIS WEB (REMAN SYSTEM)**

**IMPROVE DATA ACCESSIBILITY TO SUPPORT CONTROLLING AND
DECISION MAKING BY DEVELOPING SPECIAL API GATEWAY FROM SAP
S/4HANA TO WEB BASED APPLICATION (REMAN SYSTEM)**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Nuryan Ayu Nugrahini

20.55.1410

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi S2 Informatika
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta
pada hari Senin, 8 Juli 2024

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, Senin 8 Juli 2024

Rektor

Prof. Dr. M. Suvanto, M.M.

NIK. 190302001

HALAMAN PERSETUJUAN

**MENINGKATKAN AKSESIBILITAS DATA UNTUK MENDUKUNG
PENGENDALIAN DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN DENGAN
MENGEMBANGKAN SPECIAL API GATEWAY DARI SAP S/4HANA KE
APLIKASI BERBASIS WEB (REMAN SYSTEM)**

**IMPROVE DATA ACCESSIBILITY TO SUPPORT CONTROLLING AND
DECISION MAKING BY DEVELOPING SPECIAL API GATEWAY FROM SAP
S/4HANA TO WEB BASED APPLICATION (REMAN SYSTEM)**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Nuryan Ayu Nugrahini

20.55.1410

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi S2 Informatika
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta
pada hari Senin, 8 Juli 2024

Pembimbing Utama

Dr. Andi Sunyoto, M.Kom.
NIK. 190302052

Anggota Tim Penguji

Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

Pembimbing Pendamping

Emha Taufiq Luthfi, S.T., M.Kom.
NIK. 190302125

Dhani Ariatmanto, M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302197

Dr. Andi Sunyoto, M.Kom.
NIK. 190302052

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, Senin 8 Juli 2024
Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Kusriani, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Nuryan Ayu Nugrahini
NIM : 20.55.1410
Konsentrasi : Business Intelligence

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul berikut:

Meningkatkan Aksesibilitas Data untuk Mendukung Pengendalian dan Pengambilan Keputusan dengan Mengembangkan Special API Gateway dari SAP S/4HANA ke Aplikasi Berbasis Web (Reman System)

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Andi Sonyoto, M.Kom.
Dosen Pembimbing Pendamping : Emha Tuofiq Luthfi, S.T., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 8 Juli 2024
Yang Menyatakan,



AMIKOM
YOGYAKARTA
METERAI
TEMPEL
36AL3282670490

Nuryan Ayu Nugrahini

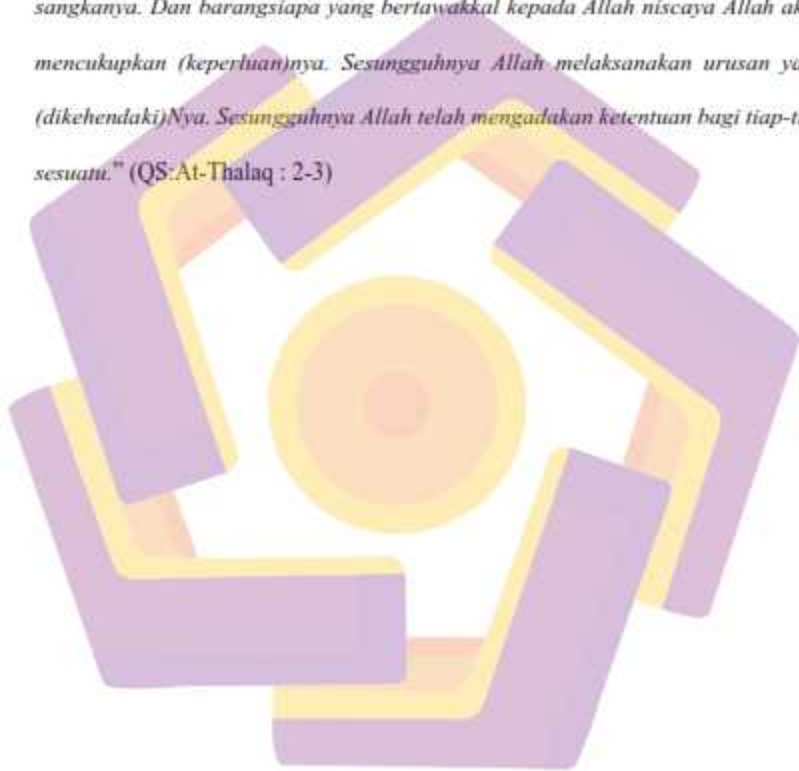
HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan pada suami, anak serta orang tua, merekalah paling berharga dalam hidup saya. Hidup menjadi begitu mudah dan lancar ketika kita memiliki keluarga yang yang selalu mendoakan dan menjadi semangat dan inspirasi saya. Terima kasih telah menjadi keluarga yang selalu hadir dalam setiap episode kehidupan. Tidak lupa kepada semua sahabat dan teman seperjuangan saya, terimakasih semoga kita sukses semua. Aamiin.



HALAMAN MOTTO

"Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar. Dan memberinya rezeki dari arah yang tiada disangkanya. Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu." (QS:At-Thalaq : 2-3)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala sehingga tesis ini dapat terlaksana dengan baik dan tepat waktu. Program tesis ini sebagai salah satu syarat kelulusan dalam jenjang Magister (S2) pada Universitas Amikom Yogyakarta. Tesis ini tentu dapat terselesaikan dengan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah tulus membantu :

1. Arif Rahman, S.Kom selaku suami tercinta karena selalu memberi dukungan dan do'a kepada penulis untuk mencapai hasil yang terbaik. Serta Ananda Abhinara Danesh Alfarizi sebagai anak yang baik dan kooperatif mendukung perjalanan tesis ini.
2. Bapak I Wayan Kama Nugraha, Amd.Kep. dan Ibu Nur Djubaidah, Amd.Kep. selaku orang tua yang selalu memberi semangat dan do'a demi kelancaran pengerjaan tesis ini.
3. Bapak Dr. Andi Sunyoto, M.Kom dan Bapak Emha Taufiq Luthfi, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing yang selalu senantiasa bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Semua sahabat penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam penyajian materi maupun dalam pengolahan data. Hal ini dikarenakan oleh keterbatasan penulis dalam pengetahuan dan pengalaman yang di miliki.

Penulis berharap adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk dapat menambahkan wawasan penulis. Namun, penulis berharap juga agar tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan pada kesempatan yang baik ini penulis berharap segala bantuan dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal. Dan semoga tesis ini dapat bermanfaat, aamiin.

Balikpapan, 8 Juli 2024

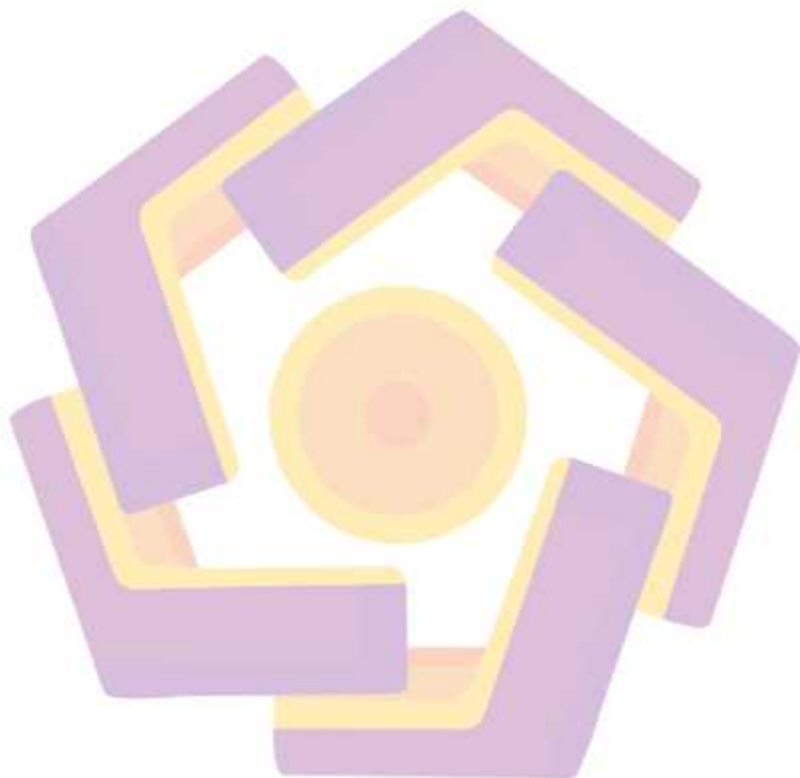
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR ISTILAH	xvii
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Keaslian Penelitian.....	7

2.3. Landasan Teori.....	12
2.3.1. API	12
2.3.2. SAP4HANA pada perusahaan	14
2.3.3. Robotic Process Automation	16
2.3.4. Microsoft Power BI	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian.....	20
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	20
3.3. Metode Analisis Data.....	20
3.4. Alur Penelitian	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Tahapan Proses Lomba	23
4.2. Hasil Analisa Masalah dari Projek.....	24
4.3. Hasil Identifikasi Root Cause dengan Fault Tree Analysis (FTA).....	26
4.4. Hasil dari Alternatif Solusi	29
4.5. SAP S/4HANA	30
4.6. Database MySQL.....	32
4.7. Form Upload dengan Aplikasi Berbasis Website	32
4.8. Robotic Process Automation (RPA)	33
4.9. RPA dengan UI Path.....	38
4.10. Membuat Special API dengan JSON	47
4.11. Visualisasi Data Menggunakan Power BI	49
BAB V PENUTUP.....	56

5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian.....	7
Tabel 4.1. Perbandingan Reman System dan SAP	25
Tabel 4.2. Study Lead Time Data Traffic	26
Tabel 4.3. Pemilihan alternatif solusi.....	29
Tabel 4.4. Komparasi tools RPA.....	37
Tabel 4.5. Perbandingan Power BI dan Tableau.....	49

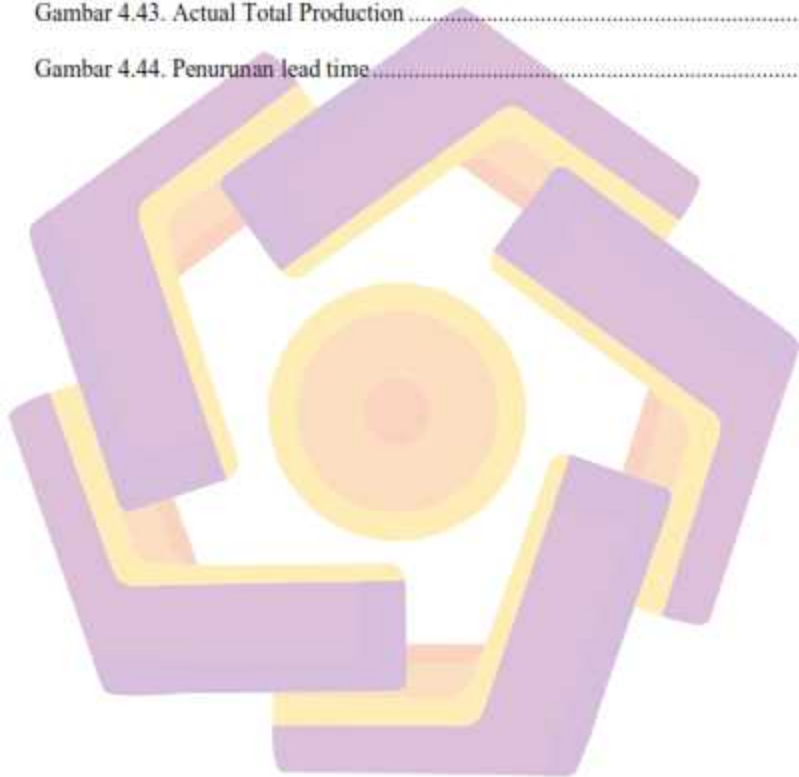


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konsep API	12
Gambar 2.2. The Two Sides of API Coin	13
Gambar 2.3. Fitur Inovatif SAP HANA.....	16
Gambar 2.4. Perbandingan tools RPA	17
Gambar 2.5. Microsoft Power BI.....	19
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	21
Gambar 4.1. Tahapan Lomba.....	23
Gambar 4.2. Fase Digitalisasi	24
Gambar 4.3. Data Traffic	25
Gambar 4.4. Fault Tree Analysis (FTA)	27
Gambar 4.5. Topologi Logical User ke Remansystem	28
Gambar 4.6. Login SAP.....	30
Gambar 4.7. Input TCODE.....	31
Gambar 4.8. Form Input Data	31
Gambar 4.9. Hasil Kalkulasi	32
Gambar 4.10. Struktur Database	32
Gambar 4.11. Form Upload Data.....	33
Gambar 4.12. Leaders Market RPA.....	34
Gambar 4.13. Arsitektur UiPath	35
Gambar 4.14. Arsitektur Automation Anywhere	36
Gambar 4.15. . Arsitektur Blue Prism.....	37

Gambar 4.16. Alur Pembuatan RPA	38
Gambar 4.17. Aplikasi UiPath	39
Gambar 4.18. Pilih Blank Task	39
Gambar 4.19. Judul Project	40
Gambar 4.20. Tools SAP Logon	40
Gambar 4.21. Indicate Application	41
Gambar 4.22. Setelah Indicate Application	41
Gambar 4.23. Type username	42
Gambar 4.24. Tools Enter	42
Gambar 4.25. Tools type into	43
Gambar 4.26. Tools click button	43
Gambar 4.27. Tools type into	44
Gambar 4.28. Tools extract data	44
Gambar 4.29. Tools menggunakan Excel File	45
Gambar 4.30. Salin data Excel	45
Gambar 4.31. Open URL menggunakan Mozilla	45
Gambar 4.32. Cari file menggunakan tools click	46
Gambar 4.33. Tools click button	46
Gambar 4.34. Output API	48
Gambar 4.35. Get data menggunakan web	50
Gambar 4.36. Masukkan URL	50
Gambar 4.37. Impor Data	51
Gambar 4.38. Data berupa tabel	51

Gambar 4.39. Visualiasai Dashboard.....	52
Gambar 4.40. Grafik Data Sales	52
Gambar 4.41. Grafik Achievement Production.....	53
Gambar 4.42. Grafik Quality Performance	53
Gambar 4.43. Actual Total Production	54
Gambar 4.44. Penurunan lead time.....	55



DAFTAR ISTILAH



RPA	: <i>Robotic Process Automation</i>
API	: <i>Application Programming Interface</i>
SAP	: <i>System Application and Product</i>
TCODE	: <i>Transaction Code</i>
JSON	: <i>JavaScript Object Notation</i>
SQL	: <i>Structured Query Language</i>
ERP	: <i>Enterprise Resource Planning</i>
PHP	: <i>Hypertext Preprocessor</i>
SaaS	: <i>Software as a Service</i>
AI	: <i>Artificial Intelligence</i>
GUI	: <i>Graphical User Interface</i>
URL	: <i>Uniform Resource Locator</i>
PIC	: <i>Person in Charge</i>

INTISARI

Salah satu tantangan yang terjadi pada perusahaan manufaktur terkait data adalah proses integrasi dari data, banyaknya data yang *redundant*. Pada perusahaan PT Komatsu Remanufacturing Asia perlunya integrasi data dari ERP yaitu SAP S4HANA dengan internal aplikasi berbasis website yang disebut dengan Reman System.

Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mencari solusi agar integrasi data dapat berjalan dengan baik, sehingga dengan adanya ketersediaan data, dapat mendukung keputusan oleh user berdasarkan data yang sesuai. Digitalisasi untuk integrasi data dilakukan menggunakan beberapa kolaborasi teknologi, seperti Robotic Process Automation (RPA), data dari SAP S4HANA akan ditarik menggunakan RPA. Data tersebut akan dimasukkan ke database di aplikasi berbasis website. Agar data dapat memberikan informasi berupa visualisasi dashboard, data tersebut dibuatkan API (Application Programming Interface) agar dapat digunakan dalam dashboard visualisasi.

Visualisasi dashboard yang dikembangkan menggunakan Microsoft Power BI menampilkan informasi data untuk mendukung keputusan yang akan dibuat oleh user (decision maker). Aplikasi ini juga mempercepat ketersediaan data, sehingga data yang dibutuhkan menjadi lebih cepat untuk digunakan.

Kata kunci: integrasi data, API, RPA, SAP

ABSTRACT

One of the challenges that occurs in manufacturing companies related to data is the data integration process, there is a lot of redundant data. At the company PT Komatsu Remanufacturing Asia, there is a need to integrate data from ERP, namely SAP S4HANA, with an internal website-based application called the Reman System.

To overcome this, this research seeks solutions so that data integration can run well, so that with the availability of data, it can support decisions by users based on appropriate data. Digitalization for data integration is carried out using several collaborative technologies, such as Robotic Process Automation (RPA), data from SAP S4HANA will be pulled using RPA. This data will be entered into the database in the website-based application. So that the data can provide information in the form of dashboard visualization, the data is made into an API (Application Programming Interface) so that it can be used in dashboard visualization.

The dashboard visualization developed using Microsoft Power BI displays information to support decisions to be made by users (decision makers). This application also speeds up data availability, so that the required data is faster to use.

Keyword: data integration, API, RPA, SAP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam era informasi saat ini, data memiliki peran yang sangat krusial dalam pengambilan keputusan di berbagai sektor, termasuk sebuah perusahaan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang berjudul *The Impact of Good Governance on the Quality of Public Management Decision Making*, menyebutkan bahwa pengambilan keputusan merupakan hal yang kompleks dan krusial (Sari, 2023).

Pada penelitian berjudul *A systematic literature review of supply chain decision making supported by the Internet of Things and Big Data Analytics*, keputusan berdasarkan data akan memberikan hasil yang lebih baik dalam lingkungan bisnis yang kompleks (Koot et al., 2021a). Dengan meningkatnya ketergantungan pada data, aksesibilitas data yang baik menjadi kunci untuk memastikan keputusan yang tepat waktu.

Di lingkungan bisnis, keputusan yang cepat seringkali memegang peranan kunci. Aksesibilitas data yang tinggi memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap perubahan kebijakan yang dapat memengaruhi suatu organisasi atau perusahaan. Dengan kemudahan untuk mengakses *raw data* yang tersedia dapat memberikan informasi dengan sumber data yang terpercaya, sehingga mempengaruhi pengambilan keputusan (Schmidhuber et al., 2023a).

Volume data yang terus meningkat, bersamaan dengan keragaman jenis data memiliki implikasi yang signifikan terhadap pengelolaan dan analisis data tersebut

(Duke et al., 2022). Strategi yang efektif bagaimana cara untuk menyimpan, mengelola, dan memberikan akses ke data yang dibutuhkan.

Beberapa organisasi mungkin menghadapi hambatan teknis atau organisasi dalam meningkatkan aksesibilitas data. Hal ini juga terjadi pada industri otomotif yang menegaskan bahwa pentingnya aksesibilitas data untuk menjawab tantangan dan peluang dari transformasi digital (Thomas A. Hemphill, 2022).

Data yang *real time* memiliki peranan penting sebagai data driven pada *smart manufacture*. Penurunan dari waktu tunggu dan biaya-biaya barang dalam proses pengerjaan, adalah sebuah keuntungan dari perusahaan. Keunggulan dari data *real time* adalah memberikan optimasi signifikan dalam produksi bagian yang diminta berdasarkan permintaan (Yang et al., 2021).

Pada sektor pemerintahan juga memiliki tantangan yang cukup tinggi, contohnya dengan adanya dashboard untuk menampilkan data yang sudah diolah. Namun kualitas data yang kurang memadai, pemahaman dan analisa yang kurang, kebingungan dengan hasil dan interpretasi hasil yang salah adalah tantangan yang paling besar. Hal ini bisa dikombinasikan dengan keterlibatan pengguna serta tata kelola institusi agar transparansi dapat dicapai dengan lebih efektif (Matheus et al., 2020).

Menurut Li et al. dalam penelitian terkait *big data* dalam mendukung keputusan di perusahaan manufaktur, salah satu tantangan yang terjadi pada perusahaan manufaktur terkait data adalah proses integrasi dari data, banyaknya data yang *redundant* (Li et al., 2022). Hal ini juga terjadi pada perusahaan, yang menggunakan banyak dua platform digitalisasi yang berbeda, yakni ERP dengan

SAP S/4HANA dan aplikasi internal berbasis web yang biasa disebut Reman System. Data source yang berbeda ini mengakibatkan lambatnya ketersediaan data yang diperlukan oleh pengguna. Dengan demikian, penulis akan melakukan penelitian terkait Meningkatkan Aksesibilitas Data untuk Mendukung Pengendalian dan Pengambilan Keputusan dengan Mengembangkan Special API Gateway dari SAP S/4HANA ke Aplikasi Berbasis Web (Reman System).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Teknologi apa saja yang digunakan untuk mendukung peningkatan data aksesibilitas?
- b. Apa pengaruh untuk perusahaan terhadap aplikasi / produk yang dikembangkan?

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah untuk penelitian ini adalah :

- a. Aplikasi yang digunakan untuk membuat produk ini adalah Robotic Process Automation (RPA), SAP S/4HANA, dan aplikasi internal berbasis web yaitu Reman System.
- b. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP, JSON.
- c. Database yang digunakan adalah MySQL.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Penelitian ini bertujuan untuk memastikan data tersedia ketika dibutuhkan (ketersediaan data).
- b. Menyediakan data dalam waktu yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (kecepatan waktu).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Mendukung pengambilan keputusan berbasis data lebih cepat karena aksesibilitas data memastikan informasi relevan dan dapat di akses dengan mudah.
- b. Pengguna dapat mengakses informasi dengan cepat tanpa hambatan sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya yang membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Koot bahwa memberikan gambaran obyektif tentang perkembangan IoT yang canggih dalam penelitian rantai pasokan dan logistik. Saran dari penelitian ini adalah fokus pada context-aware data gathering dalam supply chain management. (Koot et al., 2021b)

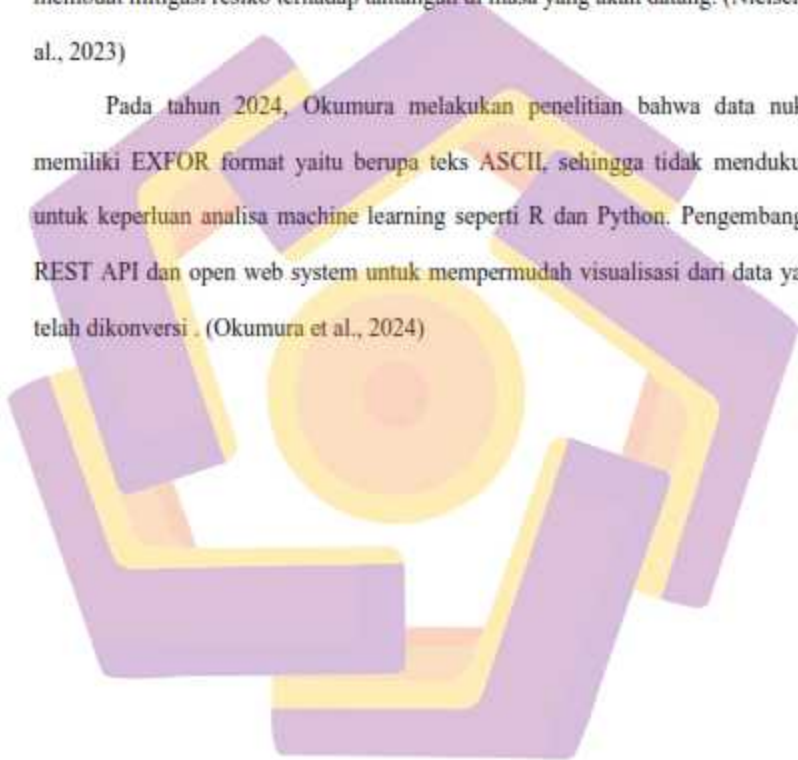
Penelitian sebelumnya adalah awareness terhadap kesadaran dalam isu dari aksesibilitas data agar tidak terjadi kesenjangan akses dan kesenjangan dari penelitian oleh Shanahan & Bezuidenhout. Fokus penelitian ini adalah FAIR data principle dengan landscape antar negara. (Shanahan & Bezuidenhout, 2022)

Penelitian oleh Schmidhuber pada tahun 2023 menunjukkan bahwa aksesibilitas raw data akan mempengaruhi kepercayaan masyarakat dalam informasi kinerja publik. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa budaya dan latar belakang negara membutuhkan analisa yang lebih dalam karena berbeda negara akan artinya berbeda latar budaya. (Schmidhuber et al., 2023b)

Andronie tahun 2021 melakukan penelitian adanya cyber-physical dan analisa big data akan menuju smart manufacturing serta meningkatkan monitoring secara real-time, serta sustainable product lifecycle management. Penelitian ini juga terdapat saran bahwa perlunya algoritma untuk decision making agar keputusan yang dihasilkan merupakan berbasis data. (Andronie et al., 2021)

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Nielsen adalah memberikan implikasi pada factor keberhasilan dari penggunaan Robotic Process Automation (RPA). Penelitian ini memiliki saran yaitu identifikasi terhadap proses, apakah ada konektivitas antara proses satu dengan lainnya merupakan hal yang penting untuk membuat mitigasi resiko terhadap tantangan di masa yang akan datang. (Nielsen et al., 2023)

Pada tahun 2024, Okumura melakukan penelitian bahwa data nuklir memiliki EXFOR format yaitu berupa teks ASCII, sehingga tidak mendukung untuk keperluan analisa machine learning seperti R dan Python. Pengembangan REST API dan open web system untuk mempermudah visualisasi dari data yang telah dikonversi. (Okumura et al., 2024)



2.2. Keaslian Penelitian

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian
Meningkatkan Aksesibilitas Data Untuk Mendukung Pengendalian Dan Pengambilan Keputusan Dengan Mengembangkan Special
Api Gateway Dari Sap S/4hana Ke Aplikasi Berbasis Web (Reman System)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1	A systematic literature review of supply chain decision making supported by the Internet of Things and Big Data Analytics	Peneliti : Koot, Martijn Mes, Martijn R.K. Iacob, Maria E. Sumber : Computers and Industrial Engineering 2021	Tujuan utamanya adalah untuk menemukan contoh literatur akademis yang menjelaskan bagaimana organisasi dapat menggabungkan data real-time dari objek yang beroperasi secara fisik ke dalam pengambilan keputusan mereka	Penelitian ini memberikan gambaran obyektif tentang perkembangan IoT yang canggih dalam penelitian rantai pasokan dan logistik saat ini.	Penelitian lebih lanjut harus memperluas lapisan persepsi IoT dengan perangkat yang lebih sadar konteks untuk mendorong pengambilan keputusan secara otonom. Saran dari penelitian ini adalah lebih disiplin menggunakan ilmu supply chain management dan memperluas context-aware data gathering device untuk melacak status variabelnya secara real time	Pada penelitian yang akan dilakukan, peneliti akan focus pada data agar keep on track sesuai dengan variabelnya dengan cara real time.

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian (Lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
2	Rethinking the A in FAIR Data: Issues of Data Access and Accessibility in Research	Peneliti : Shanahan, Hugh Bezuidenhout, Louise Sumber : Frontiers in Research Metrics and Analytics 2022	Pentingnya awareness terhadap kesadaran dalam isu dari aksesibilitas data agar tidak terjadi kesenjangan akses dan kesenjangan dari penelitian	Fokus dari paper ini adalah FAIR principle dari berbagai perspektif disiplin ilmu dengan menekankan urgensi dari diskusi tentang variabelitas yang disebabkan oleh geografis dan geopolitik.	Paper ini menganjurkan diskusi lebih lanjut terkait dengan FAIR data principle yang diterjemahkan dalam tindakan.	Penelitian ini berdiskusi tentang landscape yang luas karena aksesibilitas data antarnegara, sedangkan penelitian yang akan dilakukan akan lebih mengerucut dan dikhususkan untuk sebuah perusahaan.
3	Trust In Public Performance Information: The Effect Of Data Accessibility And Data Source	Peneliti : Schmidhuber, Lisa Willems, Jurgen Krabina, Bernhard Sumber : Public Administration Review 2023	Tujuan dari penelitian ini adalah menunjukkan bahwa aksesibilitas raw data akan mempengaruhi kepercayaan masyarakat dalam informasi kinerja publik	Eksperimen dengan sumber acak dilakukan oleh penelitian ini untuk menguji hipotesa. Hasil dari eksperimen tersebut adalah informasi mengenai aksesibilitas data ternyata meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap informasi publik dibandingkan tanpa informasi sama sekali.	Penyajian data dari sumber pemerintahan memungkinkan masyarakat ragu akan pemerintah memanipulasi data. Budaya dan latar belakang negara membutuhkan analisa yang lebih dalam karena berbeda negara akan artinya berbeda latar budaya.	Untuk penelitian memiliki kesamaan yaitu terkait aksesibilitas data, bagaimana pengaruh aksesibilitas data dengan kepercayaan terhadap kinerja. Dan penelitian yang akan dilakukan focus terhadap data aksesibilitas data akan mendukung kinerja dalam lingkup perusahaan.

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian (Lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
4	Sustainable, Smart, and Sensing Technologies for Cyber-Physical Manufacturing Systems: A Systematic Literature Review	Peneliti : Andronic, Mihai Lăzăroiu, George Stefănescu, Roxana Uță, Cristian Dijmărescu, Irina Sumber : Sustainability (Switzerland) 2021	Cyber-physical untuk mendukung smart manufacturing system memiliki fungsi otomatis dengan IOT dan produksi logistik berbasis real time.	Adanya cyber-physical dan analisa big data akan menuju smart manufacturing serta meningkatkan monitoring secara real-time, serta sustainable product lifecycle management	Keterbatasan penelitian ini mencakup jenis publikasi tertentu (penelitian empiris asli dan artikel ulasan). Saran untuk penelitian selanjutnya adalah bagaimana produksi logistic real time dengan production network, serta menggunakan algoritma decision making untuk kemajuan berkelanjutan berbasis data	Dilakukan untuk manufaktur sistem yang artinya inline dengan penelitian yang akan dilakukan, selain itu focus juga terhadap pengambilan keputusan dan data-driven

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian (Lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
5	Developing a New Web Service for Experimental Nuclear Developing a new web service for experimental nuclear Reaction Database (EXFOR) Using RESTful API and JSON	Peneliti : Okumura, Shim Schnabel, Georg Koning, Arjan Sumber EPJ Web of Conferences 2024	Data nuklir memiliki EXFOR format yaitu berupa teks ASCII, sehingga tidak mendukung untuk keperluan analisa machine learning seperti R dan Python. Sehingga penelitian ini mengembangkan JSON dan REST API untuk mempermudah kolaborasi antar disiplin ilmu, sesuai dengan prinsip data FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)	Pengembangan REST API dan open web system untuk mempermudah visualisasi dari data yang telah dikonversi	Untuk selanjutnya data yang telah dikonversi menjadi JSON, dapat digunakan untuk kebutuhan dari Machine Learning	Penelitian menggunakan REST API dan JSON, namun berbeda dari segi dataset. Untuk pengembangan konsep, pada penelitian dilakukan akan ditambah teknologi lain seperti RPA sehingga pengumpulan data lebih mudah

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian (Lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
6	Benefits Realization of Robotic Process Automation (RPA) Initiatives in Supply Chains	Peneliti : Nielsen, Izabela Ewa Piyatilake, Ashani Thibbotuwawa, Amila Silva, M. Mavin-De Bocewicz, Grzegorz Banaszak, Zbigniew A. Sumber : IEEE Access 2023	Penelitian ini bertujuan untuk memberikan implikasi pada factor keberhasilan dari penggunaan RPA	Project RPA jika memiliki proses yang jelas, terdefinisi dengan jelas, serta tidak ada perubahan proses akan mendukung tingkat keberhasilan project tersebut	Identifikasi terhadap proses, apakah ada konektivitas antara proses satu dengan lainnya merupakan hal yang penting untuk membuat mitigasi resiko terhadap tantangan di masa yang akan datang	Penelitian ini memberikan gambaran factor apa saja agar RPA berhasil dijalankan. Oleh karena itu, jurnal ini sangat mendukung untuk penelitian selanjutnya

2.3. Landasan Teori

2.3.1. API

Application Programming Interface (API) adalah metode umum untuk bertukar data antara komputer. Permintaan dikirim ke Google Maps melalui APInya untuk mendapatkan akses ke peta yang disimpan di server Google. API ini memberi tahu kami alamat web mana yang harus kita gunakan untuk meminta data peta. Formalnya, permintaan dikirim ke server jarak jauh untuk memperoleh sumber daya. Fungsi pelayan serupa dengan API, yang memungkinkan dapur dan pelanggan untuk bertukar permintaan dan menanggapi mereka. (James et al, 2022)



Gambar 2.1. Konsep API

API Web adalah pilar arsitektur perangkat lunak terdistribusi, serta antarmuka yang memungkinkan penggunaan web untuk berkomunikasi antara komponen backend dan frontend sistem. (Di Lauro et al., 2022)

Garnet (Gunturu, 2022) menjelaskan bahwa "Seperti dua sisi mata uang, API sebagai support utama untuk meningkatkan model bisnis, namun di sisi lain, API menciptakan tantangan manajemen dan keamanan seperti pada Gambar



Gambar 2.2. The Two Sides of API Coin

Berikut adalah factor keberhasilan dalam transformasi API :

- *Executive Agreement and Sponsorship* : Organisasi harus siap menghadapi tantangan dari manajemen atau tim untuk maju. Oleh karena itu, mendapatkan dukungan dari semua lini membutuhkan dukungan eksekutif yang kuat.
- *API Strategy* : Memiliki rencana API yang jelas sangat penting untuk membantu mengidentifikasi dan menggunakan API terbaik.
- *Security and Compliance* : Untuk mencegah kerugian finansial dan reputasi, prinsip tata kelola yang kuat diperlukan untuk mengatasi risiko-risiko ini. Ketika transformasi API, data dapat terekspos ke pihak luar, yang menimbulkan risiko baru. Karena itu, klasifikasi data dan kontrol akses yang ketat harus diperlukan.
- *Change Management* : Untuk memastikan bahwa individu, prosedur, dan transformasi bisnis menuju cara kerja baru dengan dampak minimal, prosedur manajemen perubahan yang efektif harus diterapkan.

2.3.2. SAP4HANA pada perusahaan

Platform *Enterprise Resource Planning* (ERP) merupakan platform yang permintaannya yang paling besar saat ini. Beberapa penelitian menjelaskan bahwa sektor swasta memiliki 3 penyedia ERP yang siap pakai, yakni Oracle, SAP dan Infor. SAP HANA adalah SAP versi terbaru, bahkan sumber lain menyebutkan bahwa SAP HANA adalah teknologi database dalam memori yang mengelola data transaksional. Sektor swasta mengindikasikan bahwa mereka mengimplementasikan produk siap pakai, dan ERP yang paling banyak diterapkan adalah SAP. (Lukyanova et al., 2022)

SAP S/4 HANA adalah paket perangkat lunak komersial yang mengklaim dapat mengintegrasikan semua aliran informasi melalui bisnis tertentu yang berdiri sendiri dengan asumsi bahwa semua modul dapat digunakan. SAP S/4 HANA juga tersedia sebagai pengganti komponen inti SAP ECC. (Juturi, 2024a)

SAP S/4 HANA memiliki keunggulan yaitu kemampuan pemrosesan data real-time; ini dapat menangani data dalam jumlah besar secara real-time, memungkinkan perusahaan membuat keputusan cepat. (Bernadeth Oliverio et al., 2023)

Seperti yang dinyatakan oleh SAP, sistem SAP S/4 HANA dapat diakses melalui opsi penerapan berikut (Lech et al., 2023):

- a) SAP S/4 HANA Cloud, public edition/essential edition adalah perangkat lunak sebagai layanan (SaaS), penawaran berbasis langganan pada infrastruktur cloud multi-penyewa yang disampaikan dan dikelola oleh SAP. Tidak dapat melakukan apa pun

selain inti ERP yang telah dikonfigurasi sebelumnya. Tidak diizinkan untuk memperpanjang atau mengubah kode yang sudah ada.

- b) SAP S/4HANA Cloud, private edition adalah solusi cloud penyewa tunggal yang dikelola SAP, berbasis langganan, yang berbasis lanskap infrastruktur cloud khusus yang dioperasikan oleh SAP dan dijalankan pada Hyperscaler, seperti Microsoft Azure, AWS, dan Google Cloud. Ini menawarkan semua fungsionalitas SAP S/4HANA, serta konfigurasi dan opsi penyesuaian yang lengkap.
- c) SAP S/4HANA on-premise or on-premise in the cloud merupakan solusi lisensi abadi yang memberikan tanggung jawab penuh kepada klien tetapi memberi mereka wewenang penuh untuk mengkonfigurasi dan menyesuaikan sistem. Selain itu, klien dapat menyewa penyedia cloud independen seperti Microsoft Azure, AWS, atau Google Cloud untuk mengelola dan memelihara infrastruktur secara keseluruhan.

Desain dan implementasi SAP S/4HANA seperti pada gambar menjelaskan bahwa fitur inovatif dan kemampuan beradaptasi SAP S4 Hana Cloud ERP menjadikannya tool penting untuk sukses di era digital. Sistem ERP secara historis telah memberikan banyak nilai bagi bisnis dengan membantu mereka menjadi dan produktif. (Juturi, 2024b)



Gambar 2.3. Fitur Inovatif SAP HANA

Karena keamanan basis data adalah tugas yang sulit yang memerlukan pendekatan menyeluruh dan mencakup segalanya, SAP HANA dan SAP HANA Cloud telah dikonfigurasi sebelumnya dengan kerangka keamanan yang luas, kuat, dan kuat. Kerangka keamanan ini membantu bisnis mematuhi peraturan dan kebijakan keamanan dan berupaya melindungi aksesibilitas, integritas, dan kerahasiaan data, serta *misplaced privileges*.

2.3.3. Robotic Process Automation

Robotic Process Automation digunakan untuk melakukan automasi pada pekerjaan yang monoton atau repetitive. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat mendedikasikan pekerjaan lain untuk upaya yang lebih strategis dan memiliki nilai lebih. (Venkata et al., 2022)

Karena pentingnya untuk bisnis dan industri, RPA (Robotic Process Automation) merupakan istilah yang mengacu pada otomatisasi tugas proses berbasis aturan yang meningkatkan efisiensi dan biaya proses. (Wewerka, 2021)

Istilah "RPA" mengacu pada robotika dan otomatisasi proses bisnis. Teknologi ini menggunakan lisensi perangkat lunak yang disebut bot, yang dapat meniru perilaku dan tindakan manusia untuk mengotomatisasi proses bisnis yang berulang, biasa, dan berbasis aturan.(Flechsig et al., 2022)

Pada sektor kesehatan RPA digunakan juga untuk melakukan tugas-tugas administrasi seperti entri data pasien, membuat jadwal janji temu, serta proses klaim. Proses ini memakan banyak waktu karena bersifat berulang, membuat RPA misalnya dengan membuat bot dari informasi data record kesehatan, mengisi formulir otomatis. RPA memiliki manfaat seperti dapat menyederhanakan proses, meningkatkan efisiensi operasional dan memastikan keakuratan data.(Venigandla, 2022)

Robotic Process Automation memiliki banyak pilihan tools, antara lain UI Path, Blue Prism, Power Automate. Pada gambar berikut adalah perbandingan dari sisi productivity, security, scalability

Vendor	UI Path	Blue Prism	Power Automate
Focus	RPA	BP+	IPA
Ease of Customization/Integration	Moderate	Simple	Difficult
Required IT Involvement	Some	Minimal	Some
Security	Average	Built-in	Average
Productivity	Innovative productivity tools including task capture for documentation	Object-oriented. One server runs many bots.	Desktop automations for Windows users and compatibility with Microsoft Azure apps; limited elsewhere
Scalability	Moderate	Moderate	Limited

Gambar 2.4. Perbandingan tools RPA

RPA memiliki beberapa resiko yang telah dijelaskan pada jurnal (Beerbaum Dr., 2022) yang berjudul "Artificial Intelligence Ethics Taxonomy- Robotic Process Automation (RPA) as Business Case" sebagai berikut

- Risk of Operational Failure
 - a. Safety : RPA yang mendukung AI harus aman dan terlindungi sepanjang masa operasional dan dapat divalidasi untuk memungkinkan implementasi.
 - b. Failure of transparency : Jika sistem menyebabkan hal yang bersifat kerugian, maka kita harus bisa mengetahui apa penyebabnya dan memberikan transparansi kepada klien.
 - c. Judicial Transparency : Keterlibatan *autonomous system* dalam pengambilan keputusan peradilan harus dijelaskan dengan jelas.
 - d. Human Control : Sebuah kewajiban untuk memilih bagaimana dan apakah akan mendelegasikan keputusan ke sistem AI, untuk mencapai tujuan yang dipilih individu dan untuk memastikan profol diinterpretasikan dengan benar oleh mesin
- Physical Risk
 - a. Supply Chain Risk : Dampak penjualan terjadi risiko penundaan distribusi, kekurangan pasokan, dan sensitivitas harga yang tinggi.
 - b. Operational Risk : Akses terhadap AI menyebabkan migrasi dan gangguan ekonomi yang menyebabkan gangguan bisnis, ketidakstabilan politik, dan izin sosial untuk beroperasi.

- c. Market Risk : Autonomous systems memungkinkan menjadi tidak terkendali.

2.3.4. Microsoft Power BI

Informasi dashboard digunakan untuk mengatur dan melacak kinerja organisasi dengan menampilkan tampilan visual yang berisi informasi penting yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Microsoft Power BI adalah aplikasi yang dikembangkan oleh Microsoft untuk melakukan analisis dan menawarkan tampilan interaktif dalam pembuatan laporan dan dashboard. Power BI membantu menganalisis dan memodelkan data untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam, yang membantu membuat keputusan yang lebih baik. (Afriadi & Hadianastuti, 2023)



Gambar 2.5. Microsoft Power BI

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan jenis penelitian kualitatif, dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan membuat konsep integrasi data dari SAP ke aplikasi berbasis web, sehingga mendukung keputusan yang akan diambil oleh pembuat keputusan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

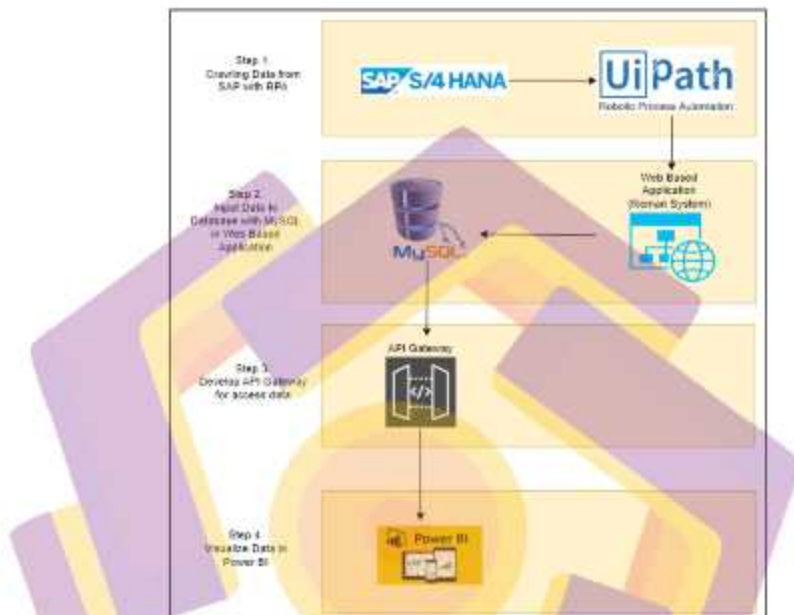
Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data berupa observasi yang dilakukan oleh peneliti. Observasi yang dilakukan seperti proses bisnis yang ada diperusahaan, infrastruktur yang mendukung, serta tools apa saja yang digunakan oleh setiap pengguna.

3.3. Metode Analisis Data

Dari data observasi proses bisnis, peneliti mulai mengidentifikasi data-data apa saja yang belum terintegrasi antara SAP dan Reman System. Kemudian dari beberapa data tersebut, data berdasarkan prioritas akan dilakukan integrasi terlebih dahulu.

3.4. Alur Penelitian

Penjelasan alur penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 3.1. Alur Penelitian

Pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yaitu :

1. Langkah pertama adalah untuk mendapatkan data dari SAP S/4HANA menggunakan Robotic Process Automation (RPA). RPA akan mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan fitur *login* dan akses *transaction code* SAP yang dibutuhkan. Data tersebut akan di export menjadi file excel dengan eksetensi *.xls*.
2. Langkah kedua adalah setelah data didapatkan, data dengan file excel, robot (RPA) akan melakukan upload ke aplikasi berbasis web (Reman System). Data tersebut akan masuk ke database MySQL.

3. Langkah ketiga yaitu membuat API Gateway agar data bisa di akses secara publik, API Gateway menggunakan JSON untuk menampilkan data dari database MySQL.
4. Langkah keempat atau langkah terakhir adalah jika data telah berhasil *diexport* melalui API Gateway, data tersebut akan dibuatkan visualisasi menggunakan Power BI. Dashboard tersebut yang akan digunakan pengguna untuk controlling dan membuat keputusan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Tahapan Proses Lomba

Lomba yang penulis ikuti merupakan lomba inovasi atau biasa dikenal dengan QCC (*Quality Control Circle*). QCC bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk atau layanan. Metode yang digunakan dalam QCC ini adalah 8 langkah atau *8 steps* yaitu pemilihan tema, penentuan target, identifikasi root cause atau akar masalah, mencari ide alternatif solusi, implementasi ide, evaluasi hasil, standarisasi serta next improvement yang akan dilakukan.

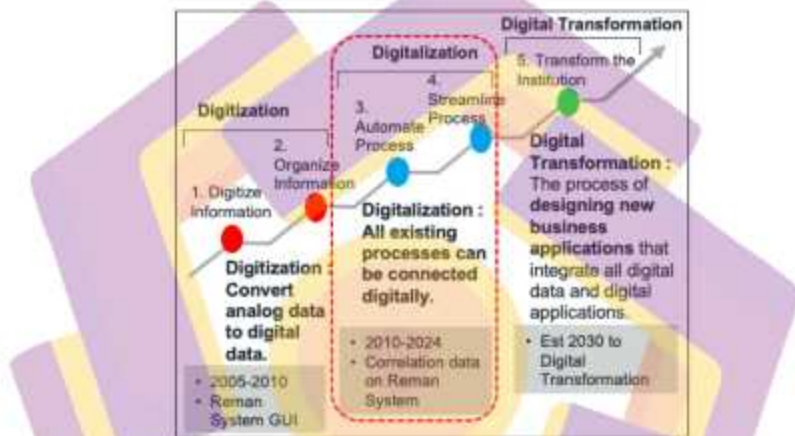
QCC ini terbagi menjadi dua bagian yaitu kelompok dan individu. Lomba yang penulis ikuti adalah individual yang disebut dengan QC Staff. Tahapan lomba yang dilalui adalah seperti pada Gambar 4.1. :



Gambar 4.1. Tahapan Lomba

4.2. Hasil Analisa Masalah dari Proyek

Tahapan awal untuk analisa dari masalah adalah defining digitalization phase. Fase ini bertujuan untuk mengetahui, Perusahaan berada pada fase apa dalam digitalisasi. Digitalisasi terbagi menjadi 3 tahap, yaitu Digitasi, Digitalisasi dan Digital Transformasi seperti Gambar 4.2. berikut :



Gambar 4.2. Fase Digitalisasi

Digitasi merupakan fase dimana konversi data analog menjadi data digital. Digitalisasi berarti semua proses yang ada terhubung antar satu dengan lainnya secara digital. Dan digital transformasi adalah proses merancang aplikasi bisnis baru yang mengintegrasikan seluruh data digital dan aplikasi digital. Hasil dari analisa, bahwa Perusahaan berada pada tahap Digitalisasi karena semua proses sudah terhubung secara digital.

Hasil identifikasi selanjutnya adalah terkait software yang digunakan dalam perusahaan. Ada dua platform aplikasi yang saling korelasi antar keduanya, yaitu aplikasi SAP S/4HANA dan aplikasi internal berbasis web yang disebut dengan

Reman System. Berikut adalah tabel perbandingan dari kedua platform, Dari sisi jumlah account, akses publik dan data yang digunakan.

Tabel 4.1. Perbandingan Reman System dan SAP

Description	Reman System INTERNET	SAP4HANA
Total Account	847 users	105 users
Public Access	No, but user access remansystem internet	Private Network, only in office area
Data	Data Component Receive, Data Part Repair	Data Sales, Billing, PO

SAP memiliki akun terbatas dan tidak memungkinkan *multiple logon* dan tidak dapat di akses dari luar jaringan kantor. Hal ini yang menyebabkan terbatasnya akses data.

Tahapan berikutnya adalah penulis melakukan study lead time terhadap pergerakan data yang terdapat pada Gambar 4.3. dan membandingkan dari banyaknya data yang perlu dikonversi dengan jumlah tiket komplain seperti pada tabel 4.2.



Gambar 4.3. Data Traffic

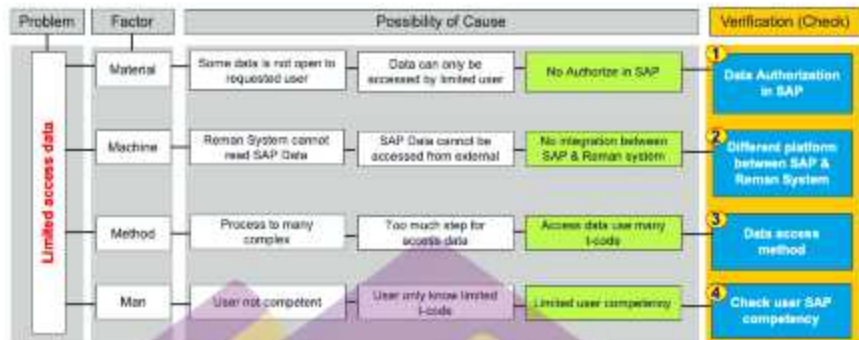
Tabel 4.2. Study Lead Time Data Traffic

Link	Platform	Format Data	Freq (Transmit/day)	Avg Freq Complain (Day)	Result
One Platform	Green Line	No Conversion, Need on time	5 Data	3	Low Delay, Low Complain
Different Platform	Blue Line	Need Conversion, 0.5 days	10 Data	7	Low Delay, Low Complain
	Red Line	Need Conversion, up 2 days	300 Data	12	High Delay, High Complain

Hasil yang didapatkan dari study lead time dan perbandingan tersebut adalah berbeda platform dalam trafik data, memiliki lebih banyak komplain dan perlu waktu mencapai dua hari untuk konversi data.

4.3. Hasil Identifikasi Root Cause dengan Fault Tree Analysis (FTA)

Identifikasi akar masalah dari limited access data atau akses data yang terbatas menggunakan metode FTA seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Fault Tree Analysis (FTA)

Dari faktor material, machine, method dan man didapatkan 4 root cause yaitu, tidak ada otorisasi dalam SAP, tidak ada integrasi antara SAP dan Reman System, menggunakan banyak TCODE, serta kompetensi user yang terbatas. Setelah dilakukan verifikasi terhadap keempat root cause tersebut hasil sebagai berikut :

- a. Root cause 1 : Tidak ada otorisasi SAP

Verifikasi : User memiliki akses terhadap otorisasi yang diperlukan setelah dilakukan pengecekan pada *document matrix authorization*.

Hasil : *Invalid*.

- b. Root cause 2 : Tidak ada integrasi Reman System dan SAP

Verifikasi : Perbedaan kedua platform yaitu antara Reman System dan SAP.

Hasil : *Valid*.

- c. Root cause 3 : Penggunaan TCODE yang terlalu banyak untuk mengakses data.

Verifikasi : SAP menyediakan TCODE khusus untuk mendapatkan data tertentu.

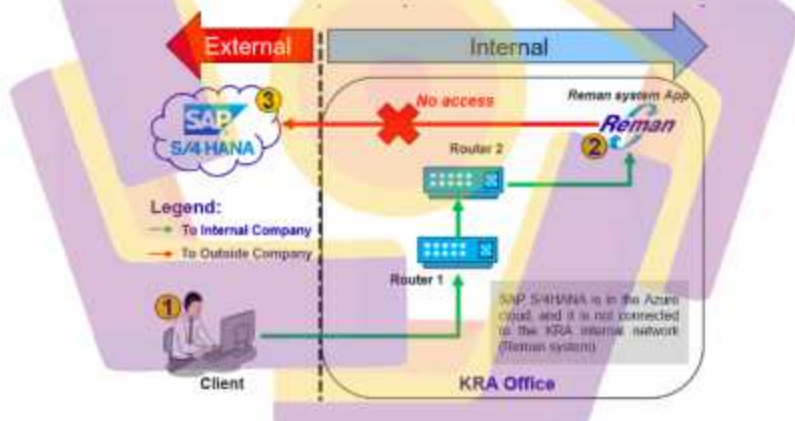
Hasil : *Invalid.*

d. Root cause 4 : *User competency* yang terbatas

Verifikasi : Pengecekan pada matrix SAP competency, user kompeten dengan role-nya

Hasil : *Invalid.*

Dari verifikasi 4 root cause tersebut, root cause yang valid adalah root cause kedua, yakni tidak ada integrasi antara SAP dan Reman System, seperti yang dijelaskan pada Gambar 4.5.



Item	Device	Device	Services
Client(1) to Reman system(2)	Router 1	Router 2	Reman system App
Reman system(2) to → SAP(1)	No platform	No platform	SAP S/4HANA

Gambar 4.5. Topologi Logical User ke Remansystem

Pada tahapan ini user (karyawan) yang berada di kantor apabila mengakses ke Web Remansystem melalui jaringan LAN (Local Area Network) atau jaringan internal, namun dari Web Remansystem itu sendiri tidak ada akses atau jalur untuk terhubung ke SAP S/4HANA yang servernya berada pada Azure Cloud.


4.4. Hasil dari Alternatif Solusi

Setelah mendapatkan root cause yang valid, penulis melakukan brainstorming solusi dari masalah tersebut. Hasil alternatif solusi ada 3 yaitu, membuat aplikasi dengan vendor, update database SAP serta membuat integrasi antara Reman System dan SAP. Alternatif solusi ini dilakukan analisa dari sisi *effectiveness, complexcity, cost* dan *risk* seperti pada tabel 4.3,

Tabel 4.3. Pemilihan alternatif solusi

Alternative Solution	Analysis for Definitive Solution				Result
	Effectiveness	Complexity	Cost	Risk	
Development System to External Vendor	Effective, External can create central applications for dashboard.	Highly complex, needs to discuss directly with each vendor regarding the expected application needs and requires development time.	High cost, development in external.	High risk, confidential data.	NOT APPROVED
Update SAP Database	Effective, can work with external parties to create applications according to needs.	Complexity, development with external team need more discuss and review every week.	High cost, need to additional purchase services to create new application.	High risk, information security breach, due external application monitoring.	NOT APPROVED

Tabel 4.3. Pemilihan alternatif solusi (Lanjutan)

Alternative Solution	Analysis for Definitive Solution				Result
	Effectiveness	Complexity	Cost	Risk	
Development Data Integration between SAP & Reman System	Very Effective, can maintain existing applications with new tools in internal	Complex, needs to discuss directly with each member related (IT) to determine the best application needed.	No cost, development in internal	Low Risk, maintenance one tools application & secure cause in internal	

Dari hasil analisa, solusi yang dipilih adalah membuat data integrasi antara SAP dan Reman System . Implementasi dari solusi ini dibuat seperti dengan alur penelitian.

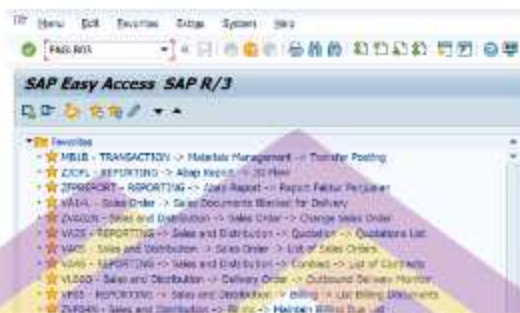
4.5. SAP S/4HANA

SAP S/4HANA adalah platform ERP yang digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini akan menjelaskan bagaimana mendapatkan data sales dari SAP. Pertama-tama adalah dimulai dengan membukan SAP GUI (Graphical User Interface). Selanjutnya masukkan username dan password seperti yang terlihat pada Gambar 4.6. User yang digunakan adalah MKTSCH01.



Gambar 4.6. Login SAP

Masukkan transaction code atau yang biasa disebut dengan TCODE yaitu FAGLB03, kemudian tekan Enter, seperti pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Input TCODE

Pada Gambar 4.8, dibawah adalah tampilan dari form input di SAP, data-data yang harus dimasukkan adalah Account Number, Company Code dan Fiscal Year, selanjutnya klik Execute.



Gambar 4.8. Form Input Data

Hasil kalkulasi data sales akan tampil seperti pada Gambar 4.9. berupa tabel. Data ini yang akan di export ke file excel untuk di upload ke aplikasi internal berbasis website.



Gambar 4.9. Hasil Kalkulasi

4.6. Database MySQL

Data sales yang sudah didapatkan dari proses di SAP. Selanjutnya adalah membuat struktur database di MySQL yang tertera pada Gambar 4.10. Database dengan primary key adalah date_input karena data akan berbeda setiap harinya.

#	Name	Datatype	Length/Set	Unsigned	Now NULL	Zerofill	Default
1	debit	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
2	credit	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
3	balance	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
4	cumulative_balance	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
5	period_month	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
6	period_number	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
7	date_input	VARCHAR	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default
8	balance_selsk	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default
9	jam	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No default

Gambar 4.10. Struktur Database

4.7. Form Upload dengan Aplikasi Berbasis Website

Input data sales dari SAP menggunakan aplikasi internal berbasis web (Reman System), oleh sebab itu dibuat form upload menggunakan bahasa pemrograman php dan database MySQL yang telah dibuat sebelumnya. Tampilan dari halaman form upload seperti pada Gambar 4.11.

A screenshot of a web form titled "Upload Data Sales". The form is enclosed in a black rectangular border. At the top, the title "Upload Data Sales" is displayed in a bold, black font. Below the title, there is a file upload field consisting of a button labeled "Choose File" followed by the text "(No file chosen)". To the right of the file upload field is a button labeled "Submit".

Gambar 4.11. Form Upload Data

4.8. Robotic Process Automation (RPA)

Robotic Process Automation atau RPA teknologi yang memungkinkan otomatisasi tugas-tugas repetitif dan berulang menggunakan robot perangkat lunak. RPA tidak melibatkan robot fisik, meskipun dikenal dengan sebutan "robotik". Perangkat lunak ini meniru tindakan manusia melalui antarmuka pengguna dan berjalan di atas sistem komputer yang sudah ada.

RPA bekerja sesuai dengan aturan yang telah ditentukan sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa robot memiliki kemampuan untuk menangani tugas-tugas yang memiliki alur kerja yang terstruktur dan dapat diprediksi. RPA pun dapat dilakukan kolaborasi dengan sistem perangkat lunak lainnya tanpa mengubah infrastruktur teknologi yang sudah ada. RPA dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi risiko kesalahan manusia (*human error*), yang menghasilkan data yang lebih akurat dan layanan yang lebih baik.

Tools yang digunakan dalam RPA memiliki banyak variasi seperti pada Gambar 4.12, ada 3 populer tools yang menjadi leader dalam RPA berdasarkan grafik dibawah yaitu UI Path, Blue Prism dan Automation Anywhere.



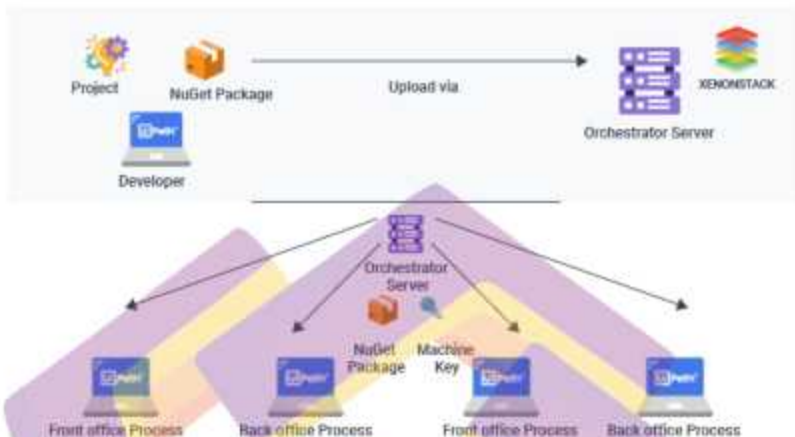
Gambar 4.12. Leaders Market RPA

UiPath

UiPath merupakan tools RPA terbaik karena tampilan yang user-friendly dan mudah untuk diimplementasikan. Ui Path memiliki 3 produk dalam satu paket, yaitu :

- UiPath Studio : untuk membuat rangkaian flow process activity dari proyek yang akan dibuat otomatis.
- UiPath Orchestrator : untuk mempublikasikan projek / robot yang telah dibuat
- UiPath Robot : untuk menjalankan robot yang telah dibuat pada uipath studio

Berikut adalah arsitektur dari UiPath seperti pada Gambar 4.13 :



Gambar 4.13. Arsitektur UiPath

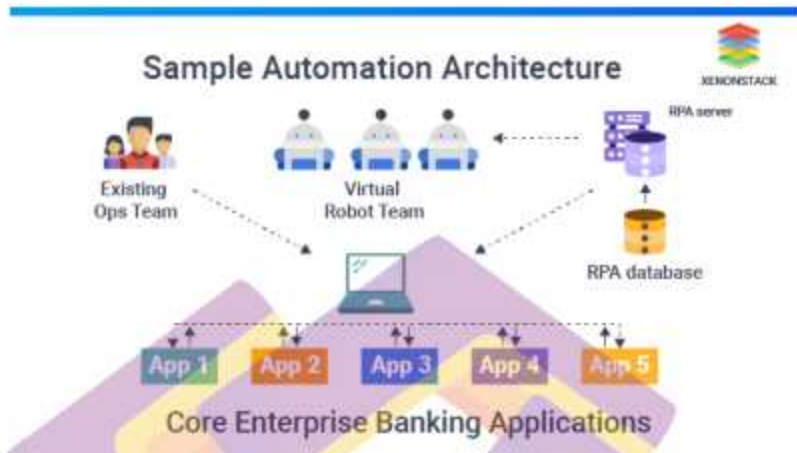
Automation Anywhere

Automation Anywhere memiliki 3 komponen yaitu :

- Control Room : Sebagai server untuk menjalankan otomasi
- Bot Creator : tempat untuk membuat bot, beberapa bot dapat dibuat oleh developer yang berbeda namun dapat digabungkan dijalankan satu kali
- Bot Runner : mesin dimana tempat bot dijalankan

Berikut adalah arsitektur dari automation anywhere seperti pada Gambar

4.14. :



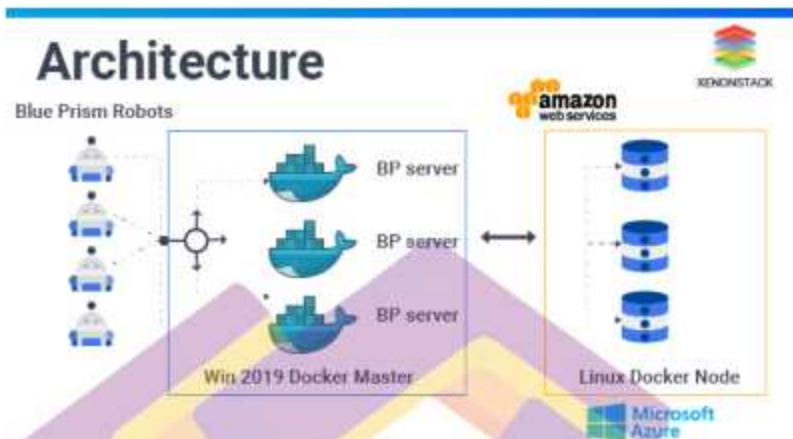
Gambar 4.14. Arsitektur Automation Anywhere

Blue Prism

Blue Prism memiliki dua komponen yaitu :

- **Process Studio** : tempat untuk membuat proses utama (flowchart), didalamnya ada control loops, variable, object calls and business logic.
- **Object Studio** : untuk membuat visual business object yang dapat berinteraksi dengan aplikasi lainnya.

Berikut adalah arsitektur dari Blue Prism seperti pada Gambar 4.15,



Gambar 4.15. Arsitektur Blue Prism

Berikut adalah tabel dari komparasi tools RPA :

Tabel 4.4. Komparasi tools RPA

UI Path	Automation Anywhere	Blue Prism
Memiliki dashboard yang user-friendly dan mudah dipahami	User friendly dan ada script based	Blue Prism visual-designer based
Menyediakan fitur yang tidak memerlukan Bahasa pemrograman khusus	Memerlukan sedikit pengetahuan coding untuk menjalankan activity	Memerlukan dasar pemrograman
Dapat berjalan di keduanya, front-office dan back-office	Dapat berjalan di keduanya, front-office dan back-office	Hanya bisa dengan Back-office
Menyediakan drag and drop activities	Low-code platform untuk proses automasi	Pemrograman dasar menggunakan C#

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, peneliti menggunakan UiPath untuk membuat robot dari Robotic Process Automation. Alur pembuatan dari robot menggunakan UiPath adalah seperti bagan dibawah ini yakni Gambar 4.16. :



Gambar 4.16. Alur Pembuatan RPA

4.9. RPA dengan UI Path

UiPath adalah salah satu platform RPA yang populer dan memiliki lingkungan pengembangan yang user-friendly. RPA yang digunakan dalam penelitian ini adalah UI Path. Berikut adalah langkah-langkah untuk membuat RPA dengan data sales yang sudah ada.

- b. Unduh UI Path Studio pada situs resmi UiPath, lalu ikuti semua instruksi untuk menginstal di komputer. Jika telah selesai menginstal, dapat membuka aplikasi UIPath Studio seperti pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17. Aplikasi UIPath

- c. Untuk membuat proyek baru, Klik New, kemudian Blank Task seperti pada Gambar 4.18. Selanjutnya ketikkan judul dari project yang akan di buat, klik Create seperti pada Gambar 4.19.



Gambar 4.18. Pilih Blank Task



Gambar 4.19. Judul Project

- d. UiPath Studio akan membuat desain alur kerja atau workflow menggunakan aktivitas-aktivitas yang telah disediakan. Tarik dan lepas aktivitas dari panel toolbox ke ruang desain untuk membangun workflow.
- e. Untuk membuat workflow sesuai dengan rancangan yang telah di buat. Tool yang digunakan pertama adalah SAP Logon seperti pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20. Tools SAP Logon

- f. Gambar 4.21 menjelaskan bahwa tools yang digunakan adalah Use Application/Browser , kemudian indicate application ke aplikasi SAP seperti Gambar 4.22.



Gambar 4.21. Indicate Application



Gambar 4.22. Setelah Indicate Application

- g. Kemudian menggunakan tools Type Into untuk memasukkan username dan password pada Gambar 4.23, dan tools Click diarahkan pada button Enter dengan aturan Click type Single dan Mouse button : Left pada Gambar 4.24.



Gambar 4.23. Type username



Gambar 4.24. Tools Enter

- h. Untuk memasukkan transaction code (TCODE) menggunakan tools Type Into dan isikan FAGLB03 seperti pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25. Tools type into

- i. Pada Gambar 4.26. menjelaskan bahwa tools yang digunakan adalah Click untuk enter data dengan aturan click type single dan mouse button ialah left.



Gambar 4.26. Tools click button

- j. Setelah form data tampil, robot akan mengisi data-data yang telah ditentukan menggunakan tools Type Into seperti pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27. Tools type into

- k. Setelah data tampil, data tersebut diextract dengan tools extract seperti pada Gambar 4.28, dan data tersebut di salin atau copy to clipboard.



Gambar 4.28. Tools extract data

- l. Pada Gambar 4.29. menjelaskan bahwa activities yang digunakan adalah Use Excel File artinya menggunakan File Excel, ini bertujuan untuk menyalin data dari SAP ke file excel yang sudah disediakan seperti pada Gambar 4.30.



Gambar 4.29. Tools menggunakan Excel File



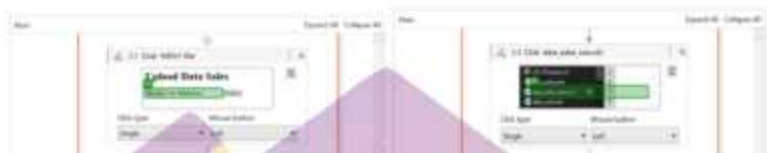
Gambar 4.30. Salin data Excel

- m. Setelah data disalin pada file excel, data tersebut akan diunggah pada aplikasi internal berbasis web. UiPath akan menggunakan activities Use Application/Browser dengan Mozilla Firefox seperti pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31. Open URL menggunakan Mozilla

- n. Robot akan mencari file excel tersebut dengan activities Click dengan click type single dan mouse button left untuk mencari file yang telah dibuat sebelumnya seperti pada Gambar 4.32.



Gambar 4.32. Cari file menggunakan tools click

- o. Gambar 4.33. adalah langkah terakhir dari robot yaitu dengan cara klik button submit pada aplikasi internal berbasis web menggunakan activities di UiPath yaitu Click, dengan click type single dan mouse button left.



Gambar 4.33. Tools click button

4.10. Membuat Special API dengan JSON

Langkah pertama adalah membuat file PHP yang akan berfungsi sebagai API. Kemudian menambahkan header untuk memberitahu klien bahwa respons yang akan dikirim adalah dalam format JSON dengan code :

```
header('Content-Type: application/json');
```

Tahap berikutnya menjelaskan untuk menghubungkan aplikasi PHP dengan server database mysql dengan code :

```
$conn = mysqli_connect($servername, $username,
    $password, $dbname);
```

Setelah connect dengan server database, membaca data dari database menggunakan fungsi select dari tabel yang telah dibuat sebelumnya.

Selanjutnya adalah fungsi `json_encode`, ubah data PHP menjadi format JSON dan kirimkan sebagai response dengan code :

```
$json_response = json_encode($response);
```

Setelah connect dengan server database, membaca data dari database menggunakan fungsi select dari tabel yang telah dibuat sebelumnya.

Selanjutnya adalah fungsi `json_encode`, ubah data PHP menjadi format JSON dan kirimkan sebagai response dengan code :

```
<?php
include ("koneksi.php");
ini_set('max_execution_time', '3000');
ini_set('memory_limit', '256M');
header ("Content-Type:application/json");
$conn = mysqli_connect($servername, $username,
    $password, $dbname);
```

```

$items = getdata($conn, $today);
function getdata($conn, $today) {
    $sql = "select * from
14mdl_mkt.data_sales_transaction";
    $resultset = mysqli_query($conn, $sql) or die
("database error:". mysqli_error($conn));
    $data = array();
    while ($rows = mysqli_fetch_assoc($resultset)) {
        $data[] = $rows;
    }
    jsonResponse(200, "OK", $data);
}

function jsonResponse($status, $status_message, $data)
{
    header('Content-Type: application/json');
    $response['data'] = $data;
    $json_response = json_encode($response);
    echo $json_response;
}
?>

```

Gambar 4.34 adalah hasil output API yang telah dibuat dan akan digunakan dalam membuat visualisasi data pada Power BI



Gambar 4.34. Output API

4.11. Visualisasi Data Menggunakan Power BI

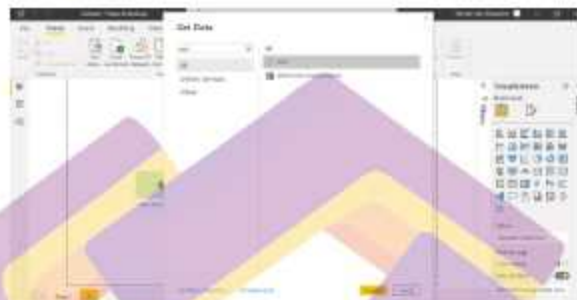
Sebelum menentukan menggunakan Power BI, peneliti telah melakukan perbandingan visualisasi data tools antara Tableau dan Power BI. Berikut adalah perbandingan antara kedua tools tersebut pada tabel 4.5. :

Tabel 4.5. Perbandingan Power BI dan Tableau

	Power BI	Tableau
Pemilik Perusahaan	Dikembangkan oleh Microsoft	Dikembangkan oleh Tableau Software, diakuisisi Salesforce 2019
Integrasi dan Ekosistem	Terhubung dengan baik dengan Microsoft, yang mencakup Azure, Excel, dan layanan cloud seperti One Drive dan Share Point. Ini memberikan kemudahan bagi user yang telah menggunakan produk Microsoft lainnya sebelumnya.	Awalnya independent aplikasi, setelah di akuisisi oleh Salesforce terintegrasi dengan Salesforce CRM
Sumber Data	Contoh beberapa sumber data MS SQL Server, IBM DB2, MySQL, Microsoft Excel, Oracle Database, Text/SV, PostgreSQL, Web, Excel, PDF, Folder, dsb	Cloudera Hadoop, Text File, statistical file, Google Analytics, Amazon Redshift, Google Drive, Dropbox, Google Sheets, dsb.
Bahasa Pemrograman	Mendukung visualisasi berbasis bahasa pemrograman R	Mendukung Python dan R
Harga	Lebih terjangkau (\$9.99/month)	Cenderung lebih mahal (\$70/month)

Dari tabel diatas, perusahaan menggunakan produk Microsoft lainnya seperti Microsoft Office 365, maka tools visualisasi data yang digunakan adalah Power BI karena dari sisi harga yang terjangkau, integrasi dan sumber data yang dibutuhkan sudah memadai untuk proyek yang akan dijalankan.

Gambar 4.35 merupakan cara untuk mendapatkan data, Power BI menyediakan banyak pilihan untuk import data. Pada kasus ini, menggunakan web untuk API yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 4.35. Get data menggunakan web

Langkah selanjutnya adalah menambahkan URL dari API yang telah dibuat, kemudian klik OK seperti pada Gambar 4.36.



Gambar 4.36. Masukkan URL

Setelah data diimpor, Power Query adalah editor yang digunakan untuk membersihkan data dan mengubah data, namun karena data dari API adalah data yang sudah bersih, sehingga bisa langsung di gunakan seperti pada Gambar 4.37.



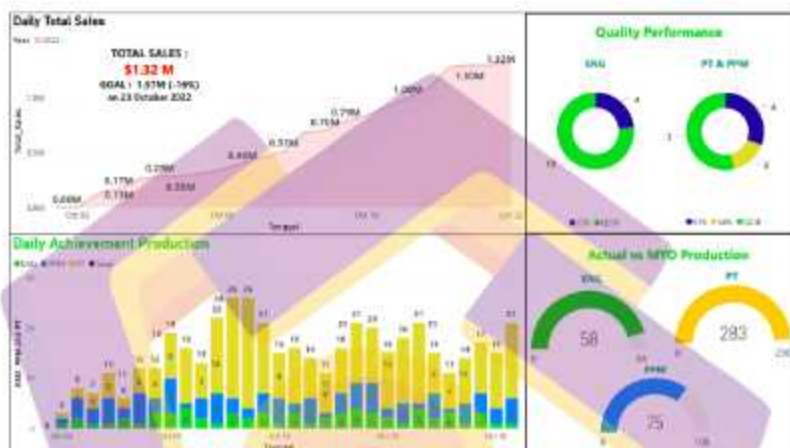
Gambar 4.37. Impor Data

Gambar 4.38 adalah tampilan tabel yang akan digunakan dan main dashboard untuk visualisasi data yang sudah ada.

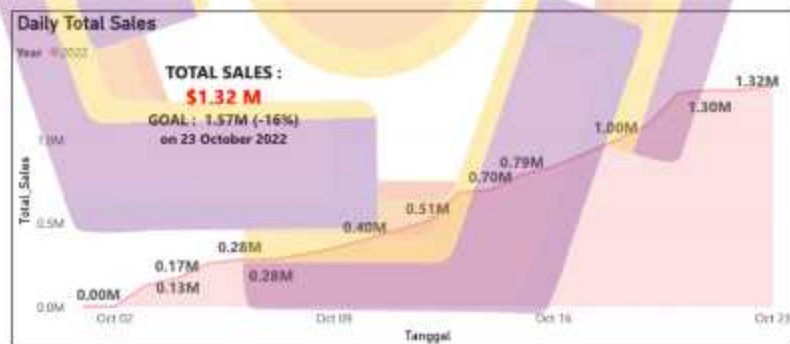


Gambar 4.38. Data berupa tabel

Dan data yang telah divisualisasikan dapat dipublikasikan sehingga menjadi dashboard untuk mendukung keputusan dari data yang tersedia seperti pada Gambar 4.39.



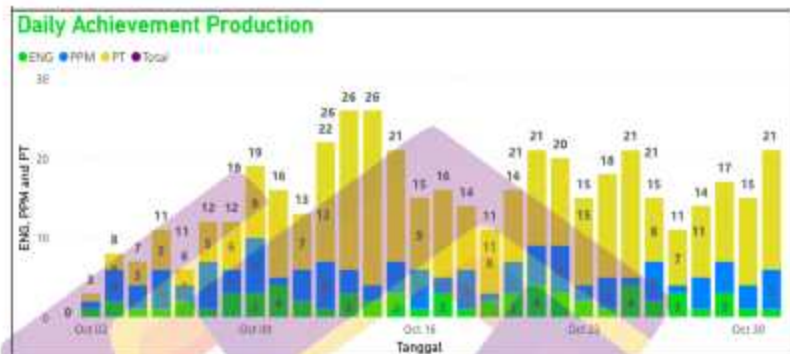
Gambar 4.39. Visualisasi Dashboard



Gambar 4.40. Grafik Data Sales

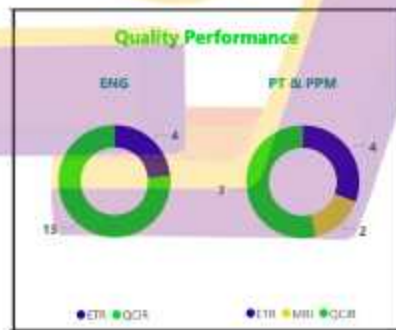
Pada Gambar 4.40 grafik pertama dengan judul "Daily Total Sales" merupakan data sales pada bulan berjalan, data tersebut data perhari terkait pencapaian dari target yang telah ditentukan. Jika total sales jauh dari target (goal)

maka diperlukan keputusan oleh pembuat keputusan seperti diadakannya lembur / *overtime* pada hari tersebut.



Gambar 4.41. Grafik Achievement Production

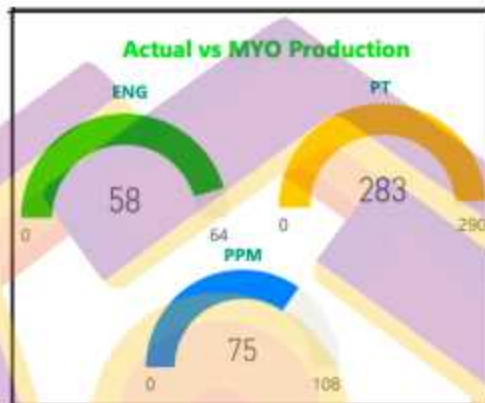
Grafik kedua dengan judul “*Daily Achievement Production*” pada Gambar 4.41 adalah pencapaian produksi perhari komponen dari setiap kategori. Terdapat 3 kategori yaitu ENG berarti komponen Engine, PT berarti komponen Power Train, PPM berarti Piston Pump Motor.



Gambar 4.42. Grafik Quality Performance

Grafik ketiga dengan judul “*Quality Performance*” merupakan pencapaian dari kualitas produk pada Gambar 4.42. Hal ini ditentukan dengan 3 variabel, yakni

ETR (Emergency Trouble Report) yakni jumlah tiket komplain dari customer, QCIR (Quality Control Inspection Report) yakni jumlah problem yang ada pada internal dari setiap part yang dikerjakan, dan MRI yakni jumlah problem untuk komponen yang dibangun sebelum dikirim ke customer.



Gambar 4.43. Actual Total Production

Dan grafik keempat pada Gambar 4.43 dengan judul "Actual vs MYO Production" adalah grafik pencapaian antara plan dan actual dari total kuantiti produksi perbulan. Pada ujung grafik adalah total plan produksi dan bar yang berwarna adalah total aktual dari produksi.



Gambar 4.44. Penurunan lead time

Dengan adanya dashboard ini, pengaruh yang dirasakan oleh user sangat signifikan karena yang awalnya jika cek data harus menghubungi beberapa PIC terkait, setelah ada dashboard dapat langsung data yang diinginkan. Hasil dari study lead time untuk penurunan waktu dari ketersediaan data dari 2 hari menjadi 0,5 hari seperti pada Gambar 4.44.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Teknologi yang digunakan untuk mendukung peningkatan aksesibilitas data pada projek ini adalah SAP S/4HANA, database MySQL, aplikasi form upload berbasis website, Robotic Process Automation dengan UiPath, serta visualisasi data menggunakan Power BI. Sehingga data dari dua platform antara SAP dan Reman System yang berbeda dapat menjadi satu source sehingga lebih mudah untuk digunakan. Dengan menggabungkan beberapa teknologi tersebut, pengaruh untuk perusahaan adalah kemudahan dalam mengakses data atau ketersediaan data menjadi efektif dan efisien dengan penurunan lead time dari awalnya 2 hari menjadi 0,5 hari.

5.2. Saran

Dari penelitian ini penulis memiliki saran yaitu, dengan adanya ketesediaan data dengan menggunakan dan kolaborasi beberapa aplikasi, diharapkan peneliti selanjutnya dapat menambahkan Bussiness Intellegent dalam produk selanjutnya. Sehingga data bukan hanya visualisasi, tapi juga memberi rekomendasi atau prediksi dari histori data yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

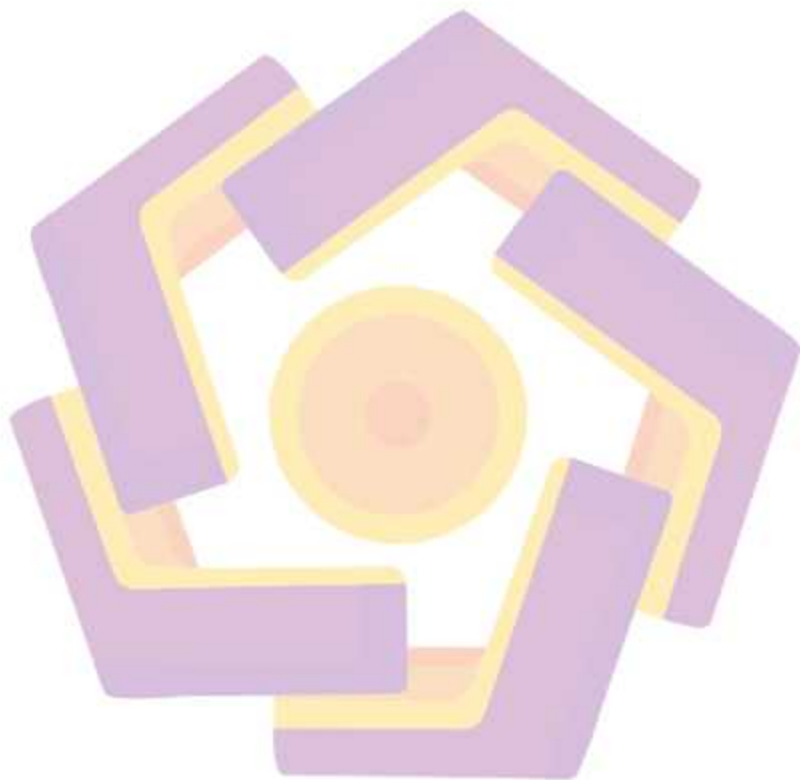
- Afriadi, H. M. T., & Hadianastuti, F. L. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Dashboard Pengendalian Produksi Welding Menggunakan Microsoft Power BI pada PT ABC. *Journal of Manufacturing and Enterprise Information System*, 1(1), 21–31. <https://doi.org/10.52330/jmeis.v1i1.86>
- Andronie, M., Lăzăroiu, G., Ștefănescu, R., Uță, C., & Dijmărescu, I. (2021). Sustainable, smart, and sensing technologies for cyber-physical manufacturing systems: A systematic literature review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 10), MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13105495>
- Beerbaum Dr., D. O. (2022). Artificial Intelligence Ethics Taxonomy- Robotic Process Automation (RPA) as Business Case. *SSRN Electronic Journal*, 1–20. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4165048>
- Bernadeth Oliverio, M. M., Earl Panes, D. T., Mae Vinluan, T. C., Lorraine Intal, G., & Kelly Balan, A. (2023). Business Process Reengineering And ERP System Implementation Plan For A Manufacturing Company: A Case Study. *Journal of Namibian Studies*, 1, 4622–4643.
- Di Lauro, F., Serbout, S., & Pautasso, C. (2022). A Large-scale Empirical Assessment of Web API Size Evolution. *Journal of Web Engineering*, 21(6), 1937–1980. <https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.2167>
- Duke, R., Bhat, V., & Risko, C. (2022). Data storage architectures to accelerate chemical discovery: data accessibility for individual laboratories and the community. *Chemical Science*, 13(46), 13646–13656. <https://doi.org/10.1039/d2sc05142g>

- Flechsig, C., Anslinger, F., & Lasch, R. (2022). Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 28(1), 100718. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718>
- Gunturu, N. M. (2022). Enterprise API Transformation: Driving towards API Economy. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 70(6), 44–50. <https://doi.org/10.14445/22312803/ijctt-v70i6p105>
- Juturi, V. P. K. (2024a). Embedded Architecture of SAP S/4 HANA ERP Application. *Universal Journal of Computer Sciences and Communications*, 3(1), 6–9. <https://doi.org/10.31586/ujsc.2024.899>
- Juturi, V. P. K. (2024b). Universal Evaluation of SAP S/4 Hana ERP Cloud System. *Journal of Artificial Intelligence and Big Data*, 4(1), 14–18. <https://doi.org/10.31586/jaibd.2024.882>
- Koot, M., Mes, M. R. K., & Jacob, M. E. (2021a). A systematic literature review of supply chain decision making supported by the Internet of Things and Big Data Analytics. *Computers and Industrial Engineering*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107076>
- Koot, M., Mes, M. R. K., & Jacob, M. E. (2021b). A systematic literature review of supply chain decision making supported by the Internet of Things and Big Data Analytics. *Computers and Industrial Engineering*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107076>
- Lech, P., Samól, D., & Shygun, M. (2023). Evolution And Deployment Options Of Enterprise Systems: The Case Of SAP S/4HANA Enterprise Application

- Suite. *Proceedings of the 42-Nd International Business Information Management Association (IBIMA) Conference, January 2024*, 32–42.
- Li, C., Chen, Y., & Shang, Y. (2022). A review of industrial big data for decision making in intelligent manufacturing. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 29, 101021. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2021.06.001>
- Lukyanova, L., Haddud, A., & Khare, A. (2022). Types of ERP Systems and Their Impacts on the Supply Chains in the Humanitarian and Private Sectors. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su142013054>
- Matheus, R., Janssen, M., & Maheshwari, D. (2020). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37(3). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.006>
- Nielsen, I. E., Priyatilake, A., Thibbotuwawa, A., Silva, M. M. De, Bocewicz, G., & Banaszak, Z. A. (2023). Benefits Realization of Robotic Process Automation (RPA) Initiatives in Supply Chains. *IEEE Access*, 11(March), 37623–37636. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3266293>
- Okumura, S., Schnabel, G., & Koning, A. (2024). Developing a New Web Service for Experimental Nuclear Reaction Database (EXFOR) Using RESTful API and JSON. *EPJ Web of Conferences*, 292, 12003. <https://doi.org/10.1051/epjconf/202429212003>

- Sari, A. R. (2023). The Impact of Good Governance on the Quality of Public Management Decision Making. *Journal of Contemporary Administration and Management (ADMAN)*, 1(2), 39–46. <https://doi.org/10.61100/adman.v1i2.21>
- Schmidhuber, L., Willems, J., & Krabina, B. (2023a). Trust in public performance information: The effect of data accessibility and data source. *Public Administration Review*, 83(2), 279–295. <https://doi.org/10.1111/puar.13603>
- Schmidhuber, L., Willems, J., & Krabina, B. (2023b). Trust in public performance information: The effect of data accessibility and data source. *Public Administration Review*, 83(2), 279–295. <https://doi.org/10.1111/puar.13603>
- Shanahan, H., & Bezuidenhout, L. (2022). Rethinking the A in FAIR Data: Issues of Data Access and Accessibility in Research. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 7(July), 1–10. <https://doi.org/10.3389/frma.2022.912456>
- Venigandla, K. (2022). *Integrating RPA with AI and ML for Enhanced Diagnostic Accuracy in Healthcare*. 46(2), 33–42. <https://powertechjournal.com>
- Venkata Manoj Tatikonda, K. V. and N. V. (2022). Transforming customer banking experiences: Ai-Driven RPA for customized service delivery. *International Journal of Development Research*, April, 60674–60677. <https://doi.org/10.37118/ijdr.28042.11.2022>
- Yang, T., Yi, X., Lu, S., Johansson, K. H., & Chai, T. (2021). Intelligent Manufacturing for the Process Industry Driven by Industrial Artificial Intelligence. *Engineering*, 7(9), 1224–1230. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2021.04.023>

Thomas A. Hemphill, P. L. (2022). Automotive repairs, data accessibility, and privacy and security challenges: A stakeholder analysis and proposed policy solutions. *Technology in Society*, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102090>.



LAMPIRAN

Sertifikat Lomba :



DOKUMENTASI PRIBADI TERKAIT LOMBA



Result of QC Convention :

Results of the 55th All Komatsu QC Convention

Do not disclose this information with people outside of Komatsu group with the exception of the suppliers participating this convention.

	Start	End	Presented action time	Presented R.No.	Results	Company	Circle name	Presenter
Venue10 <Staff>	08:45	09:35	00:50	1001	Gold	KOMATSU MOTOR JACKING APP SAFETY, COME ALIVE and STRATEGIC		Yoshinori Inagaki
	09:35	10:25	00:50	1002	Gold	Komatsu Germany GmbH KOMATSU 130D JAWING EQUIPMENT... OPERATOR KOMATSU Ltd. R&D & Development Department @200 Aust		Man Kusterbach
	10:35	11:05	00:30	1003	Special			Kaifu Ogawa
	11:05	11:35	00:30	1004	Gold	Komatsu Ltd. R&D & Development Department Testing R&D		Eishi Sugano
	12:45	12:15	00:30	1005	Gold	Komatsu Ltd. Construction Equipment Marketing Division		Masaki Nishizaki
	13:15	14:05	00:50	1006	Gold	Komatsu America Corporation KORSA 190L EQUIPMENT		Christopher Butke
	14:10	14:35	00:30	1007	Gold	KOMATSU LTD. CONCRETE EQUIPMENT & ACCESSORY		INDRA KIRKORA

Type of Award Criteria :

Types of Award and Criteria

There are 4 types of awards with the following criteria.

(1) Gold Prize

- ① Giving the best and most brilliant presentation - only 1 at each venue.
- ② Award money is JPY 50,000.

(2) Special Prize

- ① In principle, this is the second best presentation at each venue.
- ② Award money is JPY 40,000.

(3) Silver Prize

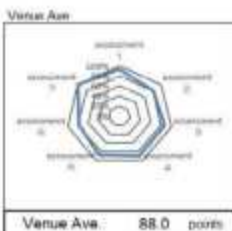
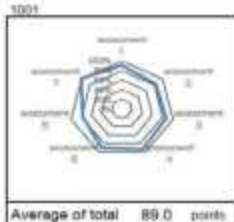
Previous "Global prize" will be Silver prize from FY2022 to have consistency with Japanese prize.

- ① This is the award for the rest of the teams.
- ② Award money is 30,000JPY for global teams and 20,000JPY for teams from Japan.

Hasil Penilaian :

All Komatsu QC Convention Score Result (Venue10)				Over-all average of Judges
No.	Item	Evaluation Key Points	Max. Score	
1	Process of Activity (1)	◆Is the selected theme and its target appropriate?	15	13.7
		1 Is the theme based on the policy or needs of the workplace? Is the background or reason for selecting the theme clear?		
		2 -QC Circle: Are the problems or issues of the QC circle clear? -Staff: Is the theme challenging and aiming for total status or total participation?		
		3 Are the 3 essential factors (what, how much, by when) of the target set clearly? Is the target figure well founded?		
2	Process of Activity (2)	◆Is the activity done rationally and efficiently?	25	20.7
		4 Is the presentation coherent (based on QC story 8 steps)? (Examples of QC activity type: "Problem-solving type", "Task-achieving type")		
		5 Are the data collection and investigation sufficiently done by closely looking into "real place", "real thing", and "real situation"? (Domestic group: Is the activity done based on the KOMATSU Way?)		
		6 Are the data analyzed by applying the appropriate methods (QC seven tools, etc.)		
		7 Are the reasons clearly shown when identifying the root cause of the problem?		
		8 Is the countermeasure implemented and verified successful to eliminate the root cause?		
		9 Are the 3 to 5 messages from multidimensional aspects listed?		
3	Process of Activity (3)	10 Are any challenges faced or effort invested shown through the activities?	20	17.3
		11 Are the activities promoted considering the priority of SLDQC?		
		◆What about the results of the activity and its expansion?		
4	Results of Activity	12 Has the target achieved (target figure or time limit) and met the expected results?	20	16.7
		13 Have the measures to maintain the improved results been established? (Are there any standardization (operational manuals or standards) or rules for the measures?)		
		14 Have the activities been implemented cross-functionally?		
		15 Have the measures been horizontally expanded (shared) in the relevant departments?		
		16 Has skill or capability of the circle member (or the staff) been enhanced?		
5	Contents of Presentation	◆Is the presentation contents easy to understand?	10	9.0
		17 Are there any significant changes between the pre-evaluated presentation materials and those actually presented?		
		18 Are the technical terms or technologies explained in an easy-to-understand manner?		
		19 Is the presentation easy-to-understand for everyone and reasonable through the whole story?		
6	Support & Guidance from Senior Staff (Manager of the section, Foreman, etc.)	◆Is the guidance or support given by the senior staff, as offering help to the subordinates, not as imposing something on them? This will be evaluated not only from the senior staff's comments but from the overall presentation. Does the presentation follow the QC report style such as analyzing factors, QC story steps, and control methods?	10	7.7
		10 Has support in the "knowledge," "technology," and "know-how" areas given?		
		19 Can the active commitment of the senior staff be seen?		
7	Additional points	20 If Management Support and Guidance (senior staff's comments) and Presentation have been done in time, two points will be given to the team.	2	2.0
Total			102	89.0

[Score Result Chart]



Link website terkait lomba :

1. Linked In Komatsu Post

https://www.linkedin.com/posts/komatsu_all-komatsu-qc-convention-activity-7137712256632451072-QO8?utm_source=share&utm_medium=member_ios



2. Berita terkait apa itu lomba QC Convention, berikut adalah berita dari 53rd QC Convention (2021), yang saya ikuti adalah 55th QC Convention (2023) https://www.komatsu.jp/en/-/media/home/jr/library/annual/en/2022/kmt_kr22c_print.pdf

Terdapat pada halaman 59

For the purpose of improving the level of customer satisfaction and production efficiency, Komatsu, together with its global competitors, the Federal Old-growth Health and Safety Council, the All-Komatsu Quality Club, the Institute of Quality QC competitors, and the Global level of management and control. Through this competition, we aim to create a high-quality work environment through the study with the work and to share value and enhance the skills necessary for creating worldwide work.

All-Komatsu QC competition

To make a working place quality control activities as part of the commitment to quality and reliability activities in its Management FY scale, November has thus been dubbed as the Month of Quality. The All-Komatsu QC competition is held during this month to promote the further improvement and reinforcement of quality control activities. Originally started in 1987, the convention has a long history for the All-Komatsu QC.

At the All-Komatsu QC competition, we praise and share information on the quality control activities and successes of domestic and overseas Komatsu Group employees as well as of the employees of partner companies. This approach is taken to further improvements and to our study work.

In the midst of the COVID-19 pandemic, the 2020 and 2021 editions of this event took place online. Simultaneous worldwide participation was used to create a sense of reliability among global participants, making for an environment that allowed us to share our best practices.



Quality Control activities were shared through video conference.