

Rancang Bangun Sistem Informasi *Monitoring Assembly* di PT Autoplastik Indonesia

Muhammad Alief Argavantio, Ahlan Ismono

Program Studi Sistem Informasi Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta Pusat, Indonesia

Email: argaalief12@gmail.com*, ismonoahlan2015@gmail.com,

Submitted: 13/10/2023; Accepted: 31/10/2023; Published: 31/10/2023

Abstrak — PT Autoplastik Indonesia, anak perusahaan PT Astra Otoparts Tbk, bergerak dalam produksi komponen plastik untuk kendaraan roda empat. Mereka menghasilkan part FG (*Finished Good*) dan part SFG (*Semi Finished Good*), yang melalui proses *assembly* sebelum menjadi part FG. Untuk mengatasi masalah penyimpanan Laporan Harian Produksi (LHP) yang memuat hasil produksi harian, PT Autoplastik Indonesia membutuhkan sistem informasi. Sistem ini akan memantau proses *assembly*, merekam data produksi, mengatur penjadwalan produksi, dan memberikan tampilan bagi operator. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi yang efisien untuk *monitoring* proses *assembly*. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode *Waterfall*. Kami melakukan analisis masalah yang menghambat proses *assembly* dan menghasilkan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) seperti *Use Case diagram*, *Sequence diagram*, *Class diagram*, dan *Deployment diagram*, serta pemodelan data dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Sistem ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan *database MySQL*. Kontribusi penting dari penelitian ini adalah menciptakan sistem informasi yang memungkinkan PT Autoplastik Indonesia merekam data hasil *assembly* secara valid, mengoptimalkan penjadwalan produksi di bagian *assembly*, dan meminimalkan kesalahan data yang mungkin terjadi jika direkap manual oleh operator di kertas LHP. Dengan sistem ini, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi proses produksi dan mengurangi potensi kesalahan, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada kualitas produk dan produktivitas.

Kata kunci— *Monitoring Assembly*, *Laporan Harian Produksi*, *waterfall*, *MYSQL 5.0.12*, *PHP 7.3.16*.

I. PENDAHULUAN

PT Autoplastik Indonesia adalah anak perusahaan dari PT Astra Otoparts Tbk yang bergerak di bidang plastic injection, *assembly*, dan painting. Perusahaan ini memproduksi komponen – komponen berbahan dasar plastik yang biasa digunakan pada kendaraan roda empat. PT Autoplastik Indonesia merekap hasil produksi harian plastic injection dan *assembly* dengan menggunakan kertas LHP (Laporan Harian Produksi), dimana kertas ini berisi rekap harian hasil produksi dari setiap mesin produksi di bagian plastic injection dan meja produksi di bagian *assembly*. Per hari nya PT Autoplastik Indonesia bisa menghasilkan 150 lembar kertas laporan harian produksi karena untuk satu mesin membutuhkan dua lembar kertas laporan harian produksi dan jumlah mesin di PT Autoplastik Indonesia lebih dari 25 mesin produksi. Kertas laporan harian produksi ini akan disimpan dalam *file* bantex untuk jangka waktu yang lama sesuai keinginan customer dari PT Autoplastik Indonesia.

Pada saat ini PT Autoplastik Indonesia sedang berusaha meninggalkan kertas laporan harian produksi dikarenakan kurang efektif dan efisien untuk ke depannya. Khususnya pada bagian *assembly*, mayoritas *data-data* hasil *assembly* tidak valid dikarenakan belum adanya sistem informasi yang dapat merekam *data-data* tersebut sehingga hal ini tidak memenuhi standar dari manajer produksi dimana *data* produksi harus dicatat, harus valid dan harus bisa diolah menjadi report untuk perusahaan. Selain itu, hal ini juga dapat menimbulkan kerugian baik di pihak PT Autoplastik Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, didapat rumusan masalah yaitu penelitian akan membahas bagaimana meningkatkan validitas data hasil *assembly* di PT Autoplastik Indonesia melalui implementasi sistem informasi yang mampu mencatat data secara otomatis dan akurat. Kedua, penelitian akan mengeksplorasi cara mengolah data *assembly* secara real-time dan mengintegrasikannya ke dalam sistem informasi produksi perusahaan untuk memaksimalkan efisiensi dan visibilitas dalam seluruh proses produksi. Terakhir, penelitian akan mencari strategi efektif untuk menggantikan penggunaan kertas dalam pencatatan data hasil *assembly* di PT Autoplastik Indonesia dengan sistem informasi berbasis digital. Tujuan dari perubahan ini adalah menciptakan proses pencatatan yang lebih efisien dan dapat diandalkan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan dan memodernisasi proses pencatatan dan pengelolaan data hasil *assembly* di perusahaan ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah tiga aspek utama. Pertama, tujuan penelitian adalah merancang sebuah sistem informasi *monitoring assembly* menggunakan bahasa pemrograman PHP Native dan MySQL. Sistem ini akan dilengkapi dengan berbagai fitur yang diperlukan, seperti kemampuan untuk mengatur jadwal *assembly*, menyimpan data hasil *assembly*, dan fitur lainnya yang akan meningkatkan validitas data dalam pencatatan hasil *assembly* di PT Autoplastik Indonesia. Kedua, bertujuan untuk merancang sistem informasi *monitoring assembly* yang mampu mengumpulkan data hasil *assembly* secara real-time. Informasi yang terkumpul akan disajikan dalam bentuk yang relevan, sehingga memungkinkan manajemen dan operator untuk memantau dan mengelola proses *assembly* secara lebih efisien. Terakhir, tujuan adalah merancang sistem informasi yang memiliki fitur

untuk mengkonversi data hasil assembly yang sudah masuk ke dalam sistem menjadi bentuk PDF. Ini akan mempermudah penyimpanan dan distribusi data dalam bentuk yang dapat diakses dan dipahami dengan mudah. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menghadirkan perbaikan yang signifikan dalam pengelolaan data hasil assembly di PT Autoplastik Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Berikut adalah penjelasan mengenai langkah-langkah dalam proses penelitian tersebut:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah langkah pertama dari suatu penelitian dengan tujuan untuk mengumpulkan *data-data* yang dapat mendukung penelitian tersebut. Studi pendahuluan dilakukan dengan cara observasi di PT Autoplastik Indonesia, wawancara dengan operator dan supervisor divisi produksi di PT Autoplastik Indonesia, dan studi pustaka dengan cara membaca serta mempelajari buku, jurnal, makalah, dan artikel yang berkaitan dengan penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang terdapat di divisi produksi khususnya sistem berjalan dalam proses pencatatan laporan harian produksi di bagian *assembly*. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yaitu:

- a. Melakukan wawancara dengan operator, supervisor, serta manajer produksi dan observasi terkait dengan proses pencatatan laporan harian produksi di bagian *assembly* meliputi data finish good, reject, dan juga *linestop* yang terjadi hingga .
- b. Melakukan pengamatan terhadap dokumen-dokumen terkait dengan proses pencatatan laporan harian produksi di bagian *assembly* seperti lembar laporan harian produksi, *data reject*, dan *data linestop*.

3. Identifikasi Solusi

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada tahap identifikasi masalah, maka dibutuhkan solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Beberapa solusi yang dapat dilakukan antara lain:

- a. Membuat *database* untuk mengelola *data* hasil produksi di bagian *assembly*, *data* jenis-jenis *reject* , *data* jenis-jenis *linestop*.
- b. Merancang sistem informasi *monitoring assembly* dengan metode pengembangan sistem waterfall dengan menggunakan bahasa pemrograman hypertext processor (PHP) agar *data-data* hasil produksi di bagian *assembly* dapat dihimpun menjadi laporan harian produksi dalam bentuk excel dimana dapat mencegah *data-data* hasil produksi yang tidak valid jika dicatat di lembar laporan harian produksi dan juga sistem informasi ini berguna sebagai display untuk tiap meja produksi yang berfungsi untuk *monitoring* bagi *operator* yang sedang bertugas.

4. Penerapan Metode Waterfall

Metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah metode waterfall karena metode ini dapat mengidentifikasi risiko pada tahap awal, urutan tahapan yang jelas dan juga dokumentasi yang lengkap. Berikut adalah tahapan-tahapan pada metode waterfall:

a. Tahap Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan perangkat lunak melibatkan pemahaman terhadap tujuan penggunaan serta batasan dari perangkat lunak yang diinginkan. Informasi ini umumnya dikumpulkan melalui wawancara, survei, atau diskusi. Setelah itu, informasi tersebut dianalisis untuk menghasilkan *data* yang terkait dengan kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dikembangkan.

b. Tahap Desain

Tahap desain adalah tahap yang dilakukan sebelum pengkodean atau disebut tahap pemodelan sistem, *data*, dan perancangan desain interface sesuai kebutuhan user. Pengembangan sistem ini melibatkan penerapan *Unified Modeling Language* (UML) yang meliputi *diagram use case*, diagram aktivitas, diagram urutan, diagram kelas, dan diagram penyebaran. Bagi pemodelan *data*, digunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) beserta kamus *data*. Sementara itu, perancangan antarmuka dilakukan melalui penggunaan *Windows Navigation Diagram* (WND).

c. Tahap Pengkodean

Setelah melakukan tahap desain, desain tersebut dikonversi menjadi program dengan menggunakan bahasa PHP dan *software Virtual Studio Code* sebagai aplikasi *text editor*. Sedangkan untuk pembuatan *database* menggunakan MySQL.

d. Tahap Pengujian

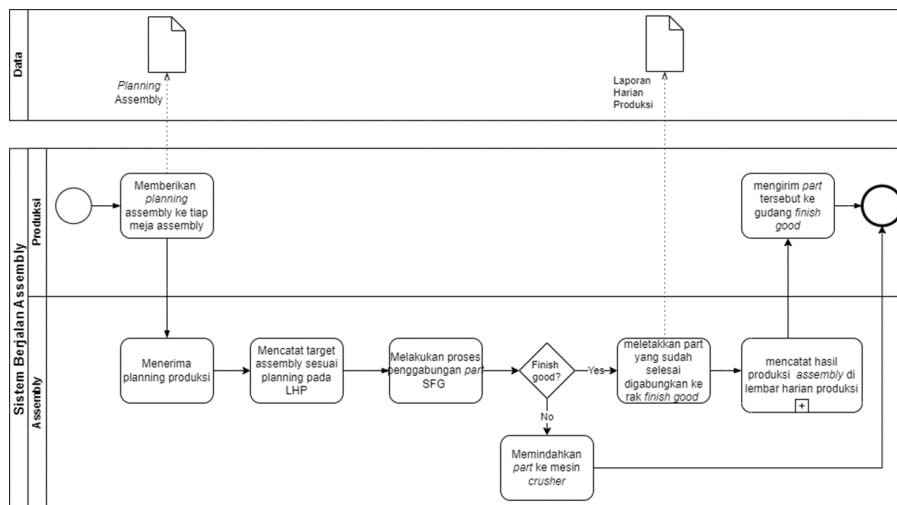
Proses untuk menguji fungsi-fungsi sistem yang telah dibuat untuk mengurangi terjadinya *error* dan memastikan sistem yang dibuat sudah berjalan sesuai rencana dan menghasilkan *output* yang sesuai perencanaan awal. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan metode *black box testing*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Sistem Berjalan

Berikut adalah alur proses yang berkaitan dengan proses pencatatan hasil produksi bagian *assembly* pada PT Autoplastik Indonesia:

1. Divisi produksi memberikan *planning* produksi ke tiap-tiap meja produksi *assembly*.
2. Bagian *assembly* menerima *planning* yang sudah diberikan oleh divisi produksi.
3. Bagian *assembly* melaksanakan proses *assembly part* sesuai *planning* yang sudah diberikan oleh divisi produksi.
4. Bagian *assembly* mencatat hasil produksi meliputi *data* jumlah *part* yang sudah tergabung, *data part* yang *reject*, dan *data linstop*.
5. Bagian *assembly* memberikan *data* hasil produksi ke divisi produksi.
6. Divisi produksi menerima *data* hasil produksi dan merekapnya ke dalam rekap bulanan produksi.



Gambar 1. BPMN proses *assembly* berjalan

B. System Request

Berikut adalah *system request* yang diusulkan pada permasalahan di PT Autoplastik Indonesia:

Tabel 1. *System Request*

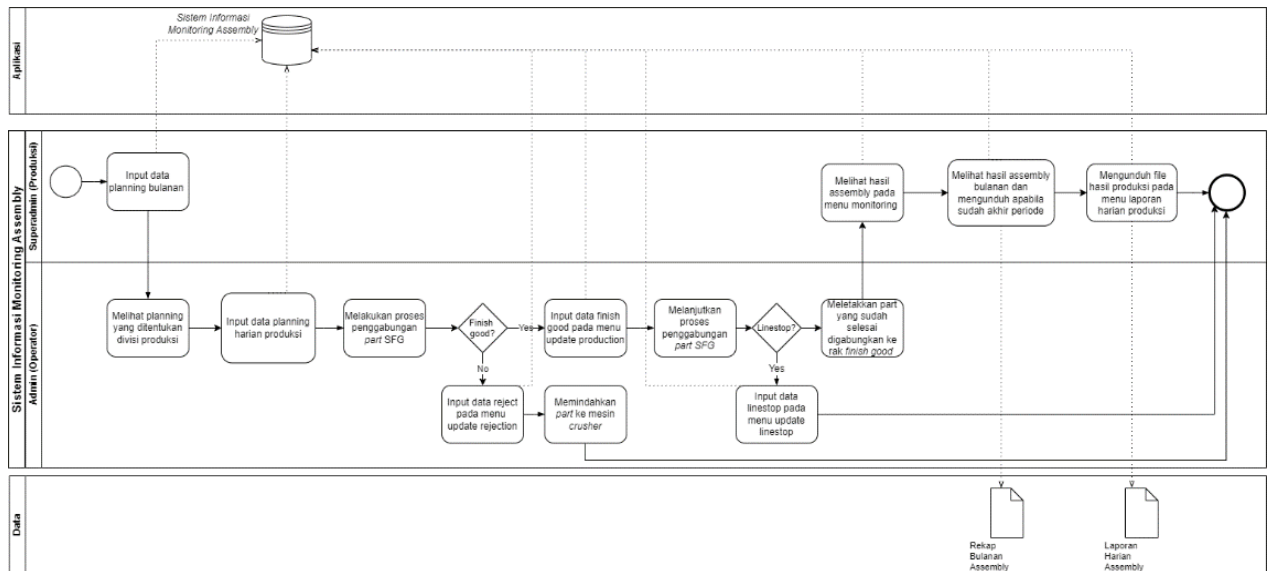
<i>Project Elements</i>	Deskripsi
<i>Project Name</i>	Sistem Informasi <i>Monitoring Assembly</i> Pada PT Autoplastik Indonesia
<i>Business Need</i>	Sistem ini bertujuan untuk mengelola <i>data</i> hasil <i>assembly</i> dan menghasilkan laporan harian <i>assembly</i> sehingga PT Autoplastik Indonesia tidak menggunakan kertas untuk pencatatan laporan hasil <i>assembly</i> .
<i>Business Requirements</i>	Fitur-fitur yang terdapat dalam sistem informasi <i>monitoring assembly</i> sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fitur menyimpan <i>data part</i> yang diproduksi pada <i>menu master product</i>, <i>data</i> jenis-jenis <i>reject</i> pada

<i>Project Elements</i>	Deskripsi
	<p><i>menu master reject</i>, dan <i>data jenis-jenis linestop master linestop</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Fitur mengelola <i>username, password dan level user</i> pada <i>menu data</i> pengguna. 3. Fitur melakukan <i>setup planning</i> produksi dan <i>master planning schedule</i>. 4. Fitur menambah kuantitas <i>data</i> pada <i>menu update</i> untuk melakukan <i>input data</i> produk ok, <i>data reject</i> dan <i>data linestop</i>. 5. Fitur untuk memantau hasil <i>data</i> yang sudah dimasukan pada <i>menu monitoring production, rejection, dan linestop</i>. 6. Fitur tampilan <i>data</i> produksi yang sedang berjalan. 7. Fitur <i>export</i> laporan harian produksi <i>assembly</i> dan <i>master planning schedule</i>.
<i>Business Value</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membantu <i>operator</i> maupun <i>staff</i> admin produksi untuk memantau <i>data</i> hasil <i>assembly</i> yang sedang berjalan. 2. Menghentikan penggunaan kertas pencatatan laporan harian produksi <i>assembly</i>. 3. Mencegah kemungkinan <i>data</i> yang tidak <i>valid</i> ketika <i>operator</i> mencatat hasil <i>assembly</i> di kertas laporan harian produksi <i>assembly</i>.
<i>Constraint</i>	Sistem informasi <i>monitoring assembly</i> menggunakan PHP dan <i>database</i> MYSQL .

C. Proses Sistem Usulan

Berikut adalah usulan sistem informasi *monitoring assembly* adalah sebagai berikut:

1. Divisi produksi login dengan user *level* superadmin melakukan input *data* master *planning schedule* pada *menu* setup mps.
2. *Operator* login dengan user *level* admin melakukan *input data* *planning* harian produksi *assembly* yang akan berlangsung pada *menu* setup *production*.
3. *Operator* melaksanakan produksi *assembly* sesuai *planning*.
4. Bersamaan dengan itu *operator* harus melakukan input *data* ok atau *part* yang sudah berhasil digabungkan setiap 30 menit.
5. *Operator* melakukan input *data reject* dan *linestop* jika hal tersebut terjadi saat produksi *assembly* sedang berlangsung pada *menu update*.
6. *Operator* meletakkan *part* sudah selesai digabungkan pada rak *finished good*.
7. Divisi produksi melihat hasil produksi *assembly* pada *menu monitoring*.
8. Divisi produksi mengunduh *file* laporan hasil produksi *assembly* pada *menu* Laporan harian produksi.
9. Divisi produksi melihat akumulasi *target* bulanan produksi *assembly* pada *menu achievement* dan dapat mengunduhnya jika sudah melewati periode bulanan.



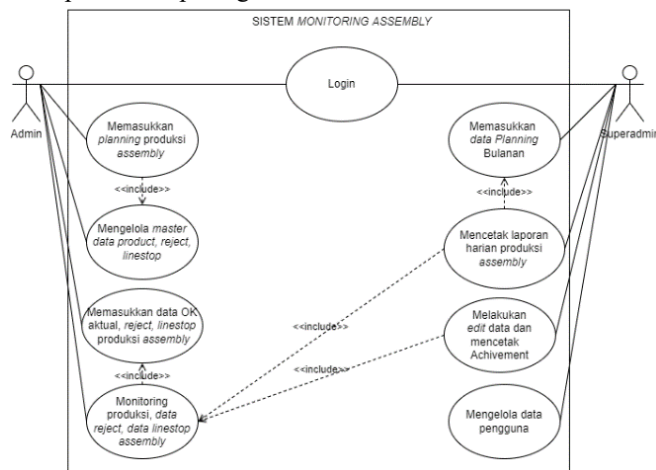
Gambar 2. BPMN sistem informasi *monitoring assembly* usulan

D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, *entity relationship diagram*, *windows navigation diagram*, *deployment diagram*, dan perancangan antarmuka.

1. Use case diagram

use case diagram dapat dilihat pada gambar

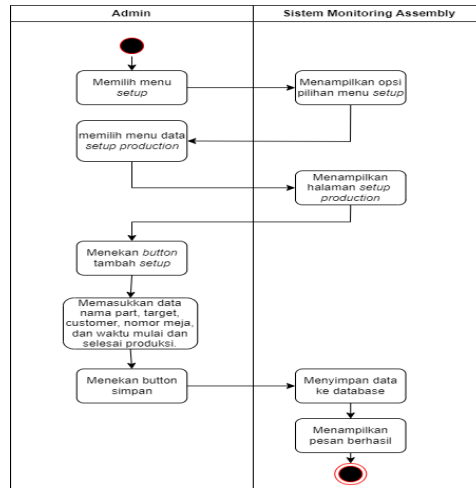


Gambar 3. Use Case diagram sistem usulan

2. activity diagram

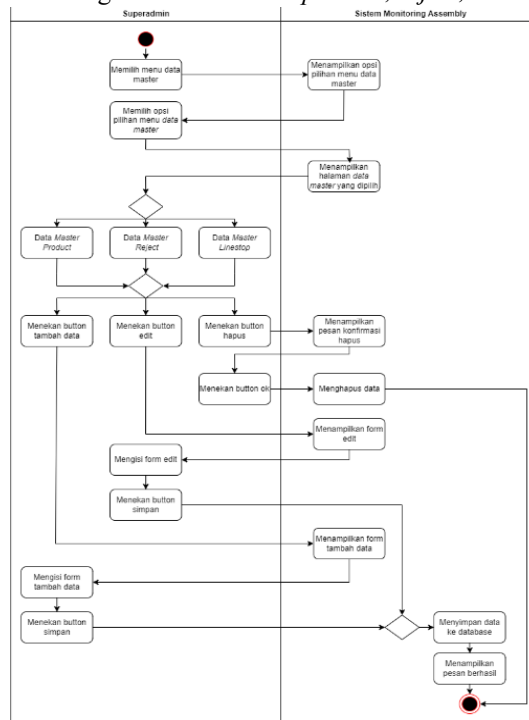
Berikut adalah *activity diagram* pada sistem informasi *monitoring assembly*:

- a. *Activity diagram* memasukan *planning* harian *assembly*



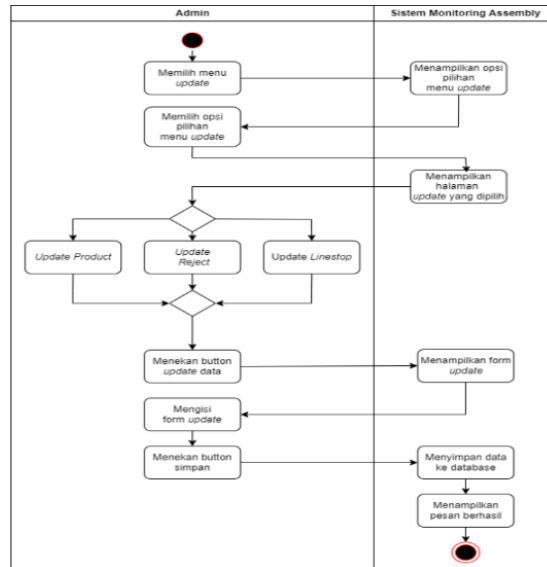
Gambar 4. Activity diagram memasukan *planning* harian assembly

b. Activity diagram mengelola master data product, reject, dan linestop



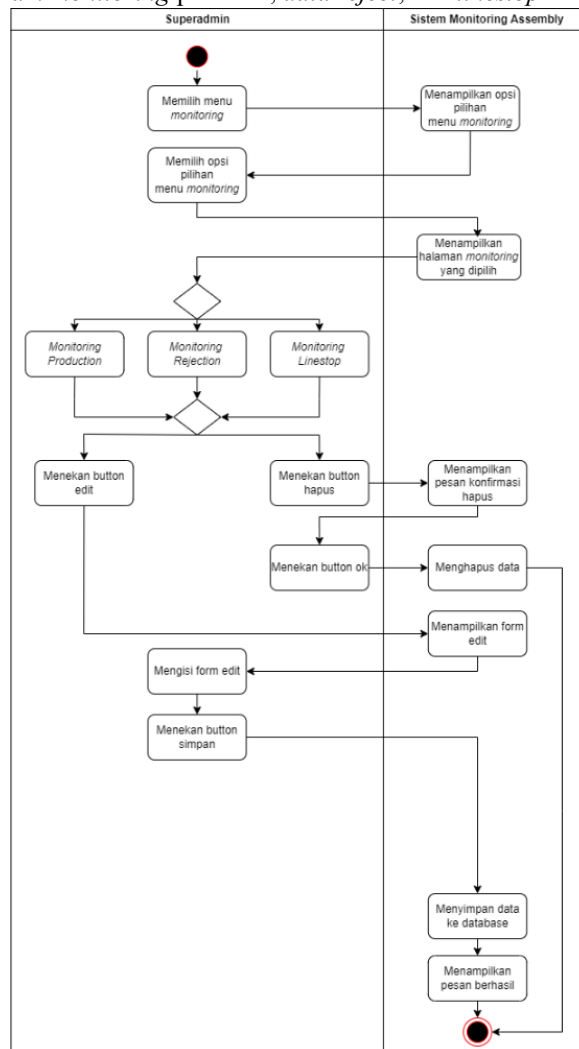
Gambar 5. Activity diagram mengelola master data product, reject, dan linestop

c. Activity diagram memasukan data OK aktual, data reject, dan linestop assembly



Gambar 6. Activity diagram memasukkan data OK aktual, reject, dan linstop assembly

d. Activity diagram monitoring produksi, data reject, dan linstop

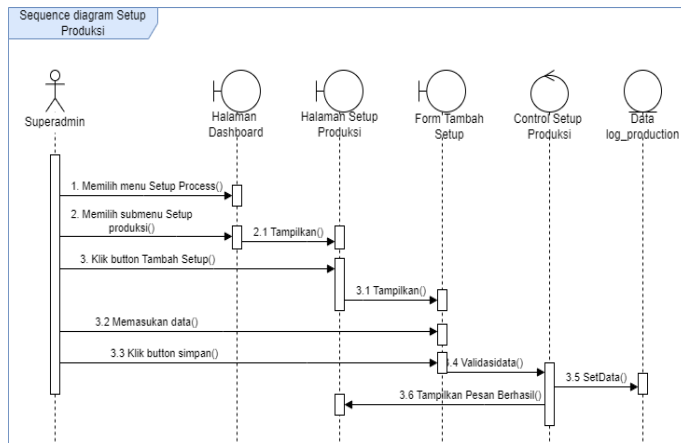


Gambar 7. Activity diagram monitoring produksi, data reject, dan linstop

3. Sequence diagram

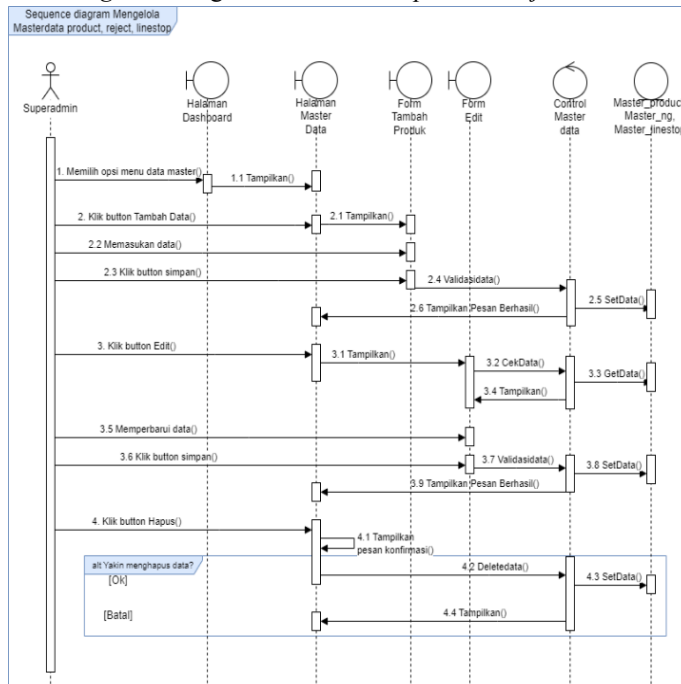
Berikut adalah *sequence diagram* pada sistem informasi *monitoring assembly*:

a. Sequence diagram memasukan *planning* harian *assembly*



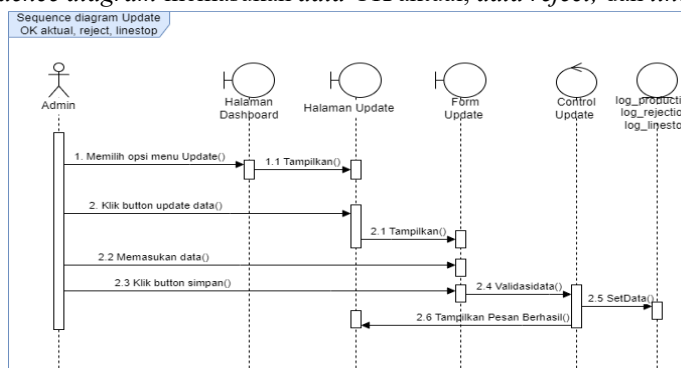
Gambar 8. Sequence diagram memasukan *planning* harian *assembly*

b. Sequence diagram mengelola *master data product, reject, dan linstop*



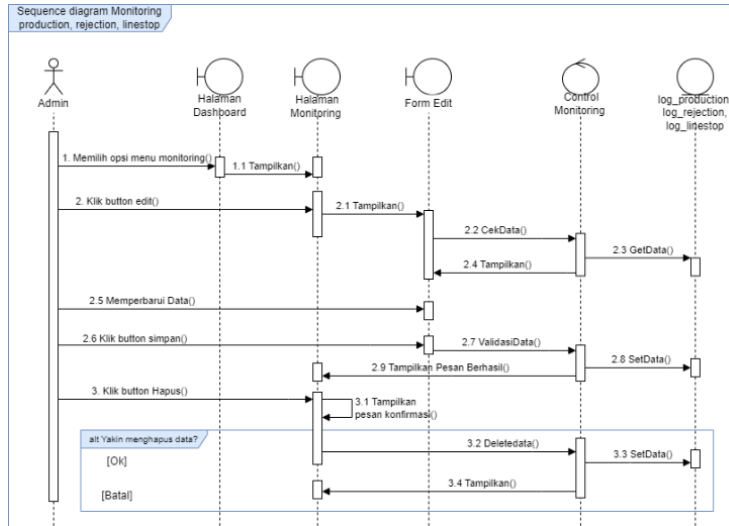
Gambar 9. Sequence diagram mengelola *master data product, reject, dan linstop*

c. Sequence diagram memasukan *data OK aktual, data reject, dan linstop assembly*



Gambar 10. Sequence diagram memasukan *data OK aktual, data reject, dan linstop assembly*

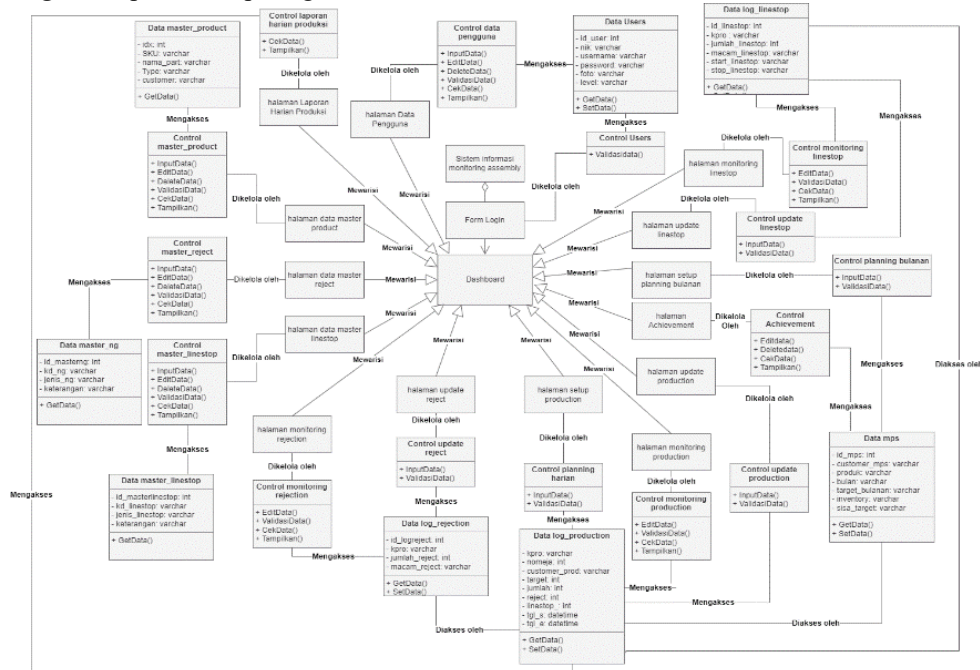
d. *Sequence diagram monitoring production, data reject, data linestop*



Gambar 11. *Sequence diagram monitoring production, data reject, dan linestop*

4. *Class diagram*

Class diagram dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

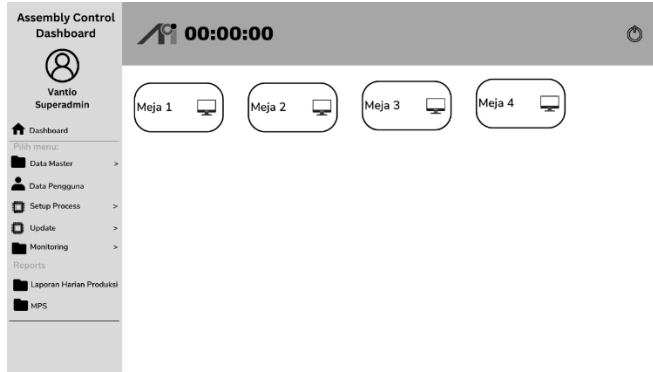


Gambar 12. *Class diagram sistem usulan*

5. *Entity relationship diagram*

Entity relationship diagram dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

a. Halaman Dashboard



Gambar 16. Halaman Dashboard

b. Halaman display monitoring assembly

No. Meja :		Nama Part
Kode Produksi:		
Customer :		
Target :		
Cum. Actual :		
Reject :		
Linestop :		

Start time : | Stop time :

Gambar 17. Halaman display monitoring assembly

c. Halaman Setup Planning Assembly

Assembly Control Dashboard

Vantio Superadmin

- Dashboard
- Data Master
- Data Pengguna
- Setup Process
- Update
- Monitoring
- Reports
 - Laporan Harian Produksi
 - MPS

00:00:00

Setup Production

Tambah Setup

Setup Process

Kode Produksi:

Nama Part:

Customer:

Nomor Meja:

Target:

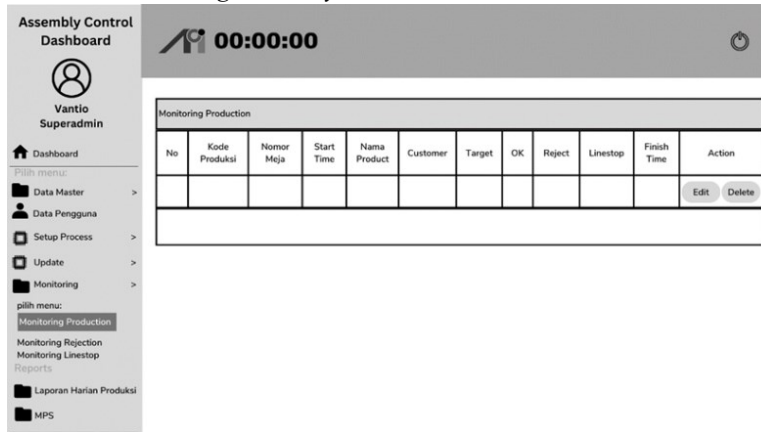
Start Produksi:

Stop Produksi:

Simpan

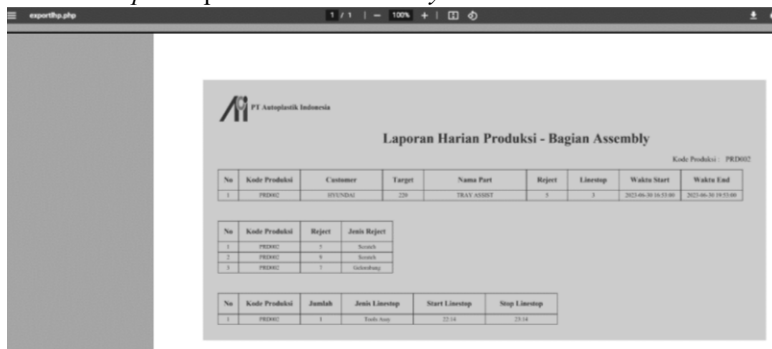
Gambar 18. Halaman setup planning assembly

d. Halaman *Monitoring Assembly*



Gambar 19. Halaman *monitoring assembly*

e. Halaman *export laporan harian assembly*



Gambar 20. Halaman *export laporan harian assembly*

E. *Pengujian Sistem*

Berikut adalah hasil dari pengujian sistem informasi *monitoring assembly*:

1. Memasukan *planning* harian *assembly*
 - a. *Test case ID* : Memasukan *planning* harian *assembly* 001
 - b. *Function* : Proses validasi saat melakukan *input planning* produksi *assembly*
 - c. *Data Assumption* : Fungsi operasi validasi berjalan dengan baik saat melakukan *input planning*
 - d. Deskripsi : Menguji fungsi tambah data *planning* produksi *assembly*

Tabel 2. Pengujian memasukan *planning* harian *assembly*

<i>Test ID</i>	<i>Test Case Name</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Result</i>
001	Dapat menampilkan <i>form input data planning</i> harian <i>assembly</i>	Menekan <i>button</i> tambah <i>setup</i>	Menampilkan <i>form input planning</i> harian <i>assembly</i>	Menampilkan <i>form input planning</i> harian <i>assembly</i>	Valid
002	Dapat melakukan <i>input data planning</i> harian <i>assembly</i> dengan mengisi	Mengisi <i>form</i> dan menekan <i>button</i> simpan	Menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up data</i> berhasil ditambahkan	Menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up data</i> berhasil ditambahkan	Valid

<i>Test ID</i>	<i>Test Case Name</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Result</i>
	semua <i>field</i> yang ada				
003	Dapat melakukan <i>input data planning</i> harian <i>assembly</i> dengan tidak mengisi semua <i>field</i> yang ada	Mengisi form dan menekan <i>button</i> simpan	Gagal menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up</i> mohon isi semua <i>field</i> yang ada	Gagal menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up</i> mohon isi semua <i>field</i> yang ada	Valid

2. *Monitoring* produksi, data *reject*, data *linestop assembly*
- Test case ID* : *Monitoringproduksidatarejectlinestop001*
 - Function* : Proses validasi saat melakukan *edit* dan *delete monitoring*
 - Data Assumption* : Fungsi operasi *edit* dan *delete* berjalan dengan baik saat melakukan melakukan *monitoring product*, *reject*, dan *linestop*
 - Deskripsi : Menguji fungsi *edit* dan *delete* pada menu *monitoring product*, *reject*, *linestop*

Tabel 3. Pengujian *monitoring* produksi, data *reject*, dan data *linestop assembly*

<i>Test ID</i>	<i>Test Case Name</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Result</i>
001	Dapat menampilkan <i>form edit data</i> pada menu <i>monitoring product</i> , <i>reject</i> , dan <i>linestop</i>	Menekan <i>button edit data</i>	Menampilkan <i>form edit data monitoring product</i> , <i>reject</i> , dan <i>linestop</i>	Menampilkan <i>form edit data monitoring product</i> , <i>reject</i> , dan <i>linestop</i>	Valid
002	Dapat melakukan Menampilkan <i>form edit data monitoring product</i> , <i>reject</i> , dan <i>linestop</i> dengan mengisi semua <i>field</i> yang ada	Mengisi form dan menekan <i>button</i> simpan	Menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up data</i> berhasil diperbarui	Menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up data</i> berhasil diperbarui	Valid
003	Dapat melakukan Menampilkan <i>form edit data monitoring product</i> , <i>reject</i> , dan <i>linestop</i> dengan tidak mengisi semua <i>field</i> yang ada	Mengisi form dan menekan <i>button</i> simpan	Gagal menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up</i> mohon isi semua <i>field</i> yang ada	Gagal menyimpan <i>data</i> dan menampilkan <i>pop up</i> mohon isi semua <i>field</i> yang ada	Valid
004	Dapat menampilkan <i>pop up</i>	Menekan <i>button delete</i>	Menampilkan <i>pop up data</i>	Menampilkan <i>pop up data</i>	Valid

<i>Test ID</i>	<i>Test Case Name</i>	<i>Description</i>	<i>Expected Result</i>	<i>Actual Result</i>	<i>Result</i>
	validasi untuk menghapus data		berhasil dihapus	berhasil dihapus	

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem informasi *monitoring assembly* dan *database* selain dapat menghentikan penggunaan kertas untuk pencatatan laporan harian *assembly* yang membuat perusahaan harus mengeluarkan biaya setiap bulannya, sistem ini juga meningkatkan validitas *data* karena seluruh *data* hasil *assembly* tersimpan dalam sistem ini.
2. Perancangan sistem informasi ini meningkatkan efisiensi operasional, *operator* dapat mencatat *data assembly* secara antarmuka sehingga mengurangi risiko kesalahan dan menghemat waktu.
3. Sistem informasi ini juga membuat proses *assembly* beserta *data assembly* yang sedang berlangsung dapat dipantau secara *real time* sehingga jika terdapat abnormalitas dalam proses *assembly* divisi produksi dapat langsung melakukan pengecekan ke meja *assembly*.

Adapun saran untuk penelitian di masa yang akan datang adalah:

1. Penerapan kecerdasan buatan pada sistem monitoring untuk memprediksi masalah potensial dalam proses *assembly*, merencanakan produksi, atau bahkan melakukan koreksi otomatis terhadap kesalahan dalam produksi.
2. Pengembangan fitur tambahan dalam sistem informasi, seperti integrasi dengan sensor IoT untuk memantau kondisi mesin atau stok bahan baku, atau mengintegrasikan sistem dengan perangkat *mobile* untuk memungkinkan akses dan pelaporan yang lebih mudah.

REFERENSI

- [1] Ernawati, S. (2020). Analisa Pieces Untuk Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Persediaan Barang Berbasis Web Pada Koperasi Sartika Bogor. *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 8(1).
- [2] Geovanne Farell, Hadi Kurnia Saputra, & Igor Novid, RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGARSIPAN SURAT MENYURAT (STUDI KASUS FAKULTAS TEKNIK UNP), 2018.
- [3] Herdiansah, A., Borman, R. I., & Maylinda, S. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Reporting Quality Control Proses Laminating Berbasis Web Framework Laravel. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 13-24.
- [4] J. Saragih, RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PRODUKSI CORE METAL DENGAN MENGGUNAKAN PHP 5.3.1 DAN MYSQL 5.1.41 PADA PT TOYO SEAL INDONESIA, Vol. 16, 2018.
- [5] M. Amin, Bahasa Query Menggunakan MySQL, Penerbit Ahatek, 2022.
- [6] P.E Sudjiman & L.S Sudjiman, ANALISIS SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BERBASIS KOMPUTER DALAM PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN, 2018.
- [7] Rahimi Fitri, Pemrograman Basis *Data* Menggunakan MySQL, 2020.
- [8] Siti Ernawati, Analisa Pieces Untuk Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Persediaan Barang Berbasis Web Pada Koperasi Sartika Bogor, *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 2020.
- [9] L. Setiyani, *Techno Xplore* Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi PENGUJIAN SISTEM INFORMASI INVENTORY PADA PERUSAHAAN DISTRIBUTOR FARMASI MENGGUNAKAN METODE *BLACK BOX TESTING*, Vol. 4, Issue 1, 2019.
- [10] Patrick, G. (2011). A guide to project monitoring & evaluation. AuthorHouse.