

PERANCANGAN SISTEM *ELECTRONIC KANBAN* PADA *ASSEMBLY LINE SUB ASSY MK II* UNTUK MENGURANGI KETERLAMBATAN MENGGUNAKAN *CONSTANT-QUANTITY WITHDRAWAL SYSTEM*

DESIGNING ELECTRONIC KANBAN SYSTEM ON SUB ASSY MK II ASSEMBLY LINE TO REDUCE LATENESS USING CONSTANT QUANTITY WITHDRAWAL SYSTEM

Alyssa Leonita Savitri¹, Dr. Dida Diah Damayanti, S.T.,M.Eng.Sc.², Ir. Widia Juliani, M.T.³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹alyssasavitri@student.telkomuniversity.ac.id, ²didadiah@telkomuniversity.ac.id,

³widiajuliani@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT. Dirgantara Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur pesawat terbang. Saat ini, perusahaan sedang menghadapi permasalahan dalam memenuhi permintaan Tailboom MK-II secara tepat waktu. Masalah ini terjadi diakibatkan kurangnya persediaan part yang diperlukan untuk merakit komponen Sub Assy. Hal ini dikarenakan terdapat keterlambatan dalam memperoleh informasi mengenai part yang dibutuhkan dan tidak ada peringatan mengenai ketersediaan part yang diperlukan. Akibatnya, komponen yang diperlukan tidak mampu terselesaikan tepat waktu dan permintaan setiap tahunnya tidak dapat ter-deliver sesuai target. Agar masalah ini terselesaikan, maka diperlukan suatu sistem yang dapat mengatur ketersediaan part dalam jumlah yang tepat dan pada waktu yang tepat serta mengontrol aliran informasi pada lini perakitan hingga lini produksi Fabrikasi secara terintegrasi dan real-time. Oleh karena itu, penelitian untuk memberikan usulan untuk merancangan sistem e-Kanban atau electronic Kanban dengan metode constant-quantity. Hasil dari penelitian ini adalah sistem e-Kanban yang mampu menampilkan laporan status kerja aktual di jalur perakitan, gudang, dan lantai produksi Fabrikasi, mengklasifikasi informasi yang diperlukan dalam kartu, serta mengecek progress di setiap departemen sehingga tiap departemen dapat melakukan tindakan berdasarkan informasi tersebut. Dari penelitian yang telah dilakukan dengan mengimplementasikan sistem Electronic Kanban tersebut, diperoleh hasil bahwa keterlambatan pada lini perakitan Pylon Sub Assy dapat berkurang hingga 52%.

Kata kunci : Kanban, E-Kanban, *Constant-Quantity*, Sistem Tarik.

Abstract

PT. Dirgantara Indonesia is a state-owned company engaged in the aircraft manufacturing industry. The company is currently facing difficulties in meeting the customer demand of Tailboom MK-II in a timely manner. This problem occurs due to lack of parts needed to assemble the components in Sub Assy. This happens because there is a delay in obtaining information about the parts needed and absence of notice about the availability of parts needed. As a result, components needed can not be finished at the right time thus demand can not be fulfilled and delivery as targeted every year. For this problem to be resolved, a system that can manage the availability of parts on the assembly line in the right amount and at the right time and also able to control information flow between departments in charge and access informations in real time is needed. Therefore, the research is to provide suggestions for designing e-Kanban or electronic Kanban systems with constant-quantity methods. The results of this study are the e-Kanban system which is able to display a report on the actual work status on the assembly line, classify the information needed on the card, and check the progress in every departments in charge so that further actions can be taken accordingly to the informations provided. Based on the simulation that has been done, it is obtained that Electronic Kanban can reduce lateness in Pylon Sub Assy Assembly Line up to 52%.

Keywords: Kanban, E-Kanban, *Constant-Quantity*, *Pull System*

1. Pendahuluan

PT. Dirgantara Indonesia (*Indonesian Aircraft Industries*) merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur pesawat terbang. Jasa yang ditawarkan oleh perusahaan ini meliputi perancangan dan pengembangan pesawat terbang, manufaktur struktur pesawat terbang, dan perakitan pesawat terbang. PT Dirgantara Indonesia dibangun pada tahun 1979 di Bandung, Indonesia.

Saat ini, salah satu proyek yang sedang digarap oleh PT Dirgantara Indonesia adalah Proyek *Tailboom* untuk pesawat MK-II agar dapat memenuhi permintaan subkontrak dengan perusahaan dari prancis. *Tailboom* merupakan bagian bagian belakang atau ekor dari pesawat terbang, *Tailboom* terdiri atas dua bagian utama yakni *Cone* dan *Pylon*,

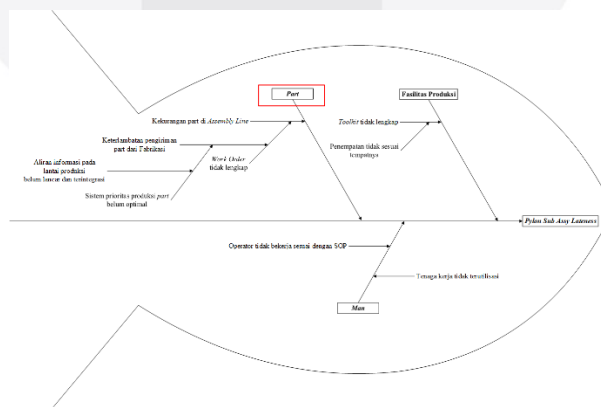
Pada penelitian ini, penulis berfokus pada *Pylon Sub Assy* dikarenakan penulis menemukan pada data *Routing* bahwa pada proses perakitan *Pylon Sub Assy*, komponen-komponen penyusun sering kali mengalami keterlambatan

dari tanggal yang ditentukan. Keterlambatan ini disebabkan oleh beberapa faktor yang akan dijelaskan. Berikut merupakan data keterlambatan komponen *Spar Assy* yang merupakan salah satu penyusun *Pylon Sub-Assy* di tahun 2019

Tabel 1. Data Keterlambatan Komponen Spar Assy Pada Tahun 2019

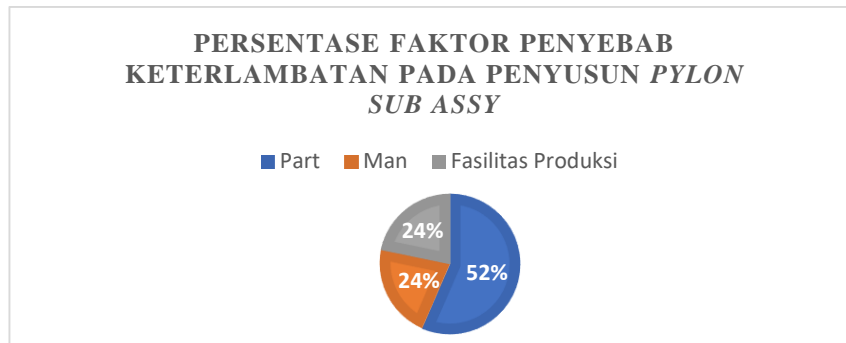
| No | Nomor Part | Serial Number | Scheduled Start | Scheduled Finish | Actual Start | Actual Finish | Keterangan |
|----|--------------------|---------------|-----------------|------------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | 332A240541 0202 | 68 | 03/12/2018 | 07/12/2018 | 29/11/2018 | 12/12/2018 | Terlambat |
| 2 | | 69 | 06/12/2018 | 12/12/2018 | 03/11/2018 | 12/12/2018 | Tepat Waktu |
| 3 | | 70 | 23/01/2019 | 29/01/2019 | 17/01/2019 | 06/02/2019 | Terlambat |
| 4 | | 71 | 31/01/2019 | 07/02/2019 | 24/01/2019 | 20/02/2019 | Terlambat |
| 5 | | 72 | 11/03/2019 | 15/03/2019 | 19/03/2019 | 22/04/2019 | Terlambat |
| 6 | | 73 | 25/03/2019 | 17/04/2019 | 08/04/2019 | 02/05/2019 | Terlambat |
| 7 | | 74 | 04/04/2019 | 10/04/2019 | 01/04/2019 | 22/04/2019 | Terlambat |
| 8 | | 75 | 07/05/2019 | 13/05/2019 | 06/05/2019 | 19/06/2019 | Terlambat |
| 9 | | 76 | 07/08/2019 | 28/08/2019 | 07/08/2019 | 06/09/2019 | Terlambat |

Berdasarkan tabel I.2, terlihat bahwa komponen *Spar Assy* mengalami keterlambatan pada hampir semua *serial number* di tahun 2019 dengan rata-rata keterlambatan selama 17 hari. Untuk mengetahui akar permasalahan yang menyebabkan keterlambat, maka penulis melakukan observasi langsung serta wawancara dengan *Supervisor* yang terlibat dalam Proyek MK-II sehingga diketahui beberapa faktor yang menjadi penyebab keterlambatan pada *Pylon Sub Assy*. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, dilakukan *cause and effect analysis* menggunakan *fishbone diagram* yang terlampir pada Gambar berikut.



Gambar 1. Fishbone Diagram

Penyebab terjadinya keterlambatan pada *Sub Assy Pylon* dapat dianalisis menggunakan *fishbone diagram*. *Fishbone diagram* merupakan sebuah metodologi *cause and effect analysis* yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu permasalahan. Dapat dilihat dari *fishbone diagram* pada Gambar I.3 bahwa terdapat tiga faktor yang menjadi penyebab keterlambatan yakni *Part*, *Man*, dan *Fasilitas Produksi*. Berikut ini merupakan diagram *pie* yang menggambarkan persentase dari dampak ketiga faktor tersebut terhadap keterlambatan penyusun *pylon sub assy*.



Gambar 2. Persentase Faktor Penyebab Keterlambatan Pylon Sub Assy

Berdasarkan Gambar I.4, terlihat bahwa faktor *Part* menyumbang dampak sebesar 52%, faktor *Man* sebesar 24% dan faktor Fasilitas produksi sebesar 24% terhadap keterlambatan penyusun *Pylon Sub Assy*. Sehingga dari data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya keterlambatan adalah *Part*. Untuk itu, faktor ini harus diminimalisir atau bahkan di eliminasi sehingga keterlambatan dapat berkurang.

Faktor *Part* menyebabkan keterlambatan dikarenakan oleh adanya ketidaksesuaian antara *part* tersedia dan *part* yang dibutuhkan dikarenakan paket order yang dikirimkan tidak lengkap sehingga *part* yang dibutuhkan pada saat proses *assembling* kurang atau bahkan tidak ada. Setelah dilakukan observasi langsung dan wawancara, ditemukan bahwa tidak lengkapnya paket order dikarenakan adanya keterlambatan pengiriman *part* oleh fabrikasi. Menurut salah satu supervisor yang bertanggung jawab dalam proyek ini, penyebab terjadinya keterlambatan pengiriman *part* dari fabrikasi dikarenakan pada area fabrikasi belum terdapat sistem prioritas produksi *part* yang optimal sehingga *part* yang seharusnya sudah dibutuhkan oleh lini perakitan (memiliki *urgensi* tinggi) tidak dapat di produksi langsung untuk segera dikirimkan karena harus menunggu antrian pekerjaan (*job*) lainnya. Oleh karena itu, diperlukan *tools* yang efisien dan efektif dalam mengontrol jalannya rantai produksi sehingga aliran informasi antara ketiga departemen tersebut berjalan dengan lancar dan PIC (*Person In Charge*) pada tiap departemen yang terlibat paham *part* apa saja yang memiliki urgensi atau prioritas yang tinggi dan tindakan apa saja yang harus diambil dengan informasi tersebut. Untuk itu, diperlukan adanya sistem aliran informasi dan komunikasi yang terintegrasi antara pihak Fabrikasi, *Store*, dan *Assembly Line* pada *Tailboom MK-II* secara *real-time* dan cepat agar keterlambatan dapat diminimalisir sehingga kebutuhan *part* di *Assembly Line* dapat terpenuhi dan produksi berjalan tepat waktu serta menghasilkan produk dengan kuantitas yang tepat sesuai dengan target permintaan. Berdasarkan faktor-faktor yang menyebabkan ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi permintaan, maka dapat disimpulkan bahwa perusahaan memerlukan suatu sistem informasi yang dapat diimplementasikan sehingga produksi dapat berjalan tepat waktu seperti sistem pengendalian rantai produksi berbasis computer, yakni E-Kanban.

E-Kanban merupakan singkatan dari *electronic* yang berarti operasi sistem kanban menggunakan jaringan komunikasi dan komputer. Sistem *E-Kanban* dijalankan pada server jaringan dan dikendalikan secara efisien oleh operator melalui komputer. Sistem ini juga tetap meliputi fitur-fitur yang ada dari sistem Kanban tradisional. Hal ini membuat penerapan *E-Kanban* sangat menguntungkan karena memiliki tingkat ketertelusuran (*traceability*) dan skalabilitas yang tinggi (Wijaya, et al., 2019). Informasi yang disediakan oleh *E-Kanban* lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan sistem konvensional yang disebabkan oleh reduksi *lead time* (Print, 2018).

2. Dasar Teori

2.1 Just In Time

Just In Time atau sistem produksi tepat waktu merupakan integrasi dari serangkaian aktivitas untuk mencapai produksi volume tinggi menggunakan persediaan minimum untuk bahan baku, *work in process* (WIP), dan produk jadi. Konsep dasar *Just In Time* adalah memproduksi produk yang diperlukan, pada saat yang dibutuhkan oleh pelanggan, dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan, pada tingkat kualitas yang terbaik, dari setiap tahap proses dalam system produksi, dengan cara yang paling ekonomis atau paling efisien melalui eliminasi pemborosan (*waste elimination*) dan perbaikan proses terus – menerus (*continous process improvement*) (Gasperz, 2005).

2.2 Kanban

Menurut Ristono (2010), kanban merupakan suatu alat untuk mencapai *Just In Time* berupa sistem informasi yang menyelaraskan pengendalian produksi suatu produk yang diperlukan dalam jumlah yang diinginkan berdasarkan waktu yang dibutuhkan pada setiap proses produksi.

Bentuk yang paling sering digunakan berupa suatu kartu yang biasanya diletakkan dalam amplop vinil berbentuk persegi panjang. Kartu kanban berbentuk kartu yang di-*laminating* (dibungkus plastik) dengan bermacam informasi dan *barcode* yang mengidentifikasi barang atau unit fisik yang di bawa, lokasi atau tempat tujuan dimana unit akan di bawa, dan asal lini produksi ataupun pemasok dimana unit fisik di produksi sebelumnya (Monden, 2012).

Dalam melakukan perhitungan jumlah kartu Kanban, terdapat dua metode yaitu *Constant-Quantity Withdrawal System* dan *Constant-Cycle Withdrawal System*. Satu – satunya perbedaan antara kedua sistem ini adalah bahwa dalam rangka untuk menghitung "Kanban lead time", *The Constant-Quantity Withdrawal System* tidak perlu mempertimbangkan withdrawal interval antara poin waktu dari penarikan atau pengambilan pertama ke penarikan atau pengambilan berikutnya, yang hanya ada di *The Constant-Cycle Withdrawal System*.

Berikut ini merupakan rumus dari perhitungan jumlah kanban dalam pengambilan dengan jumlah tetap (Monden 1983):

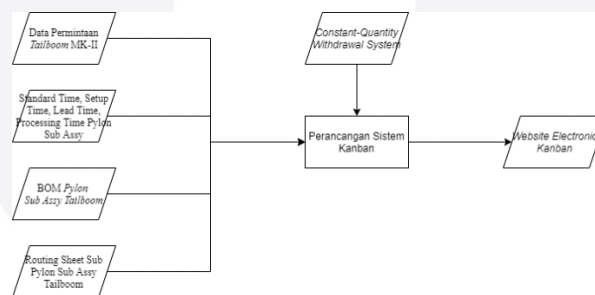
$$N = \frac{(D \times L)}{H} + S$$

Dimana:

- D = kuantitas rata-rata permintaan *parts* per hari,
- L = *lead-time* dari *part*, yang menunjukkan interval waktu ketika menempatkan *order* pada *supplier* hingga menerima *order* dari *supplier*,
- H = Waktu operasi per hari,
- S = *Safety Inventory*,
- M = Kapasitas kontainer/box *part*

3. Model Konseptual

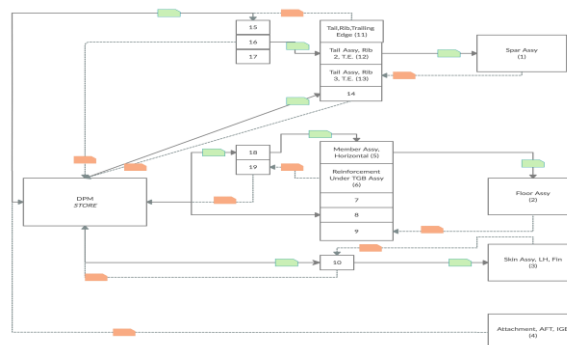
Dalam penelitian ini, kanban yang diterapkan akan menggunakan sistem penarikan *constant-quantity*. *Output* dari sistem kanban ini adalah rancangan kanban elektronik berbasis web yang akan ditampilkan secara visual melalui monitor. E-Kanban ini dirancang sebagai aliran informasi terintegrasi antara Fabrikasi, *Store*, dan *Assembly Line* untuk memaksimalkan dan memperlancar *flow* produksi sehingga keterlambatan dapat terminimalisir. Untuk mendukung perancangan dari sistem tersebut, berikut merupakan sistematika pengerjaan penelitian yang terlampir dalam model konseptual pada Gambar berikut.



Gambar 3. Model Konseptual

4. Hasil dan Analisis

4.1 Rancangan Mekanisme Kanban



Gambar 4. Mekanisme Kanban

Berdasarkan gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa sistem Kanban ini menggunakan dua jenis kartu yakni Kanban Penarikan yang ditandai dengan kartu berwarna merah muda dan Kanban Produksi yang ditandai dengan kartu berwarna hijau. Alur Kanban dimulai dari tiap *sub-assy Pylon* yakni Spar Assy, Floor Assy, Skin Assy, dan Attachment yang akan menarik part-part apa saja yang dibutuhkan ke area kerja pendahulu sesuai dengan alur *sub-assy* masing-masing (bisa dilihat di Gambar IV.). Alur dari Kanban Penarikan berakhir di Fabrikasi yang dimana ketika Kanban penarikan sampai, Fabrikasi akan mengirimkan part-part yang dibutuhkan kepada area yang memberikan Kanban penarikan.

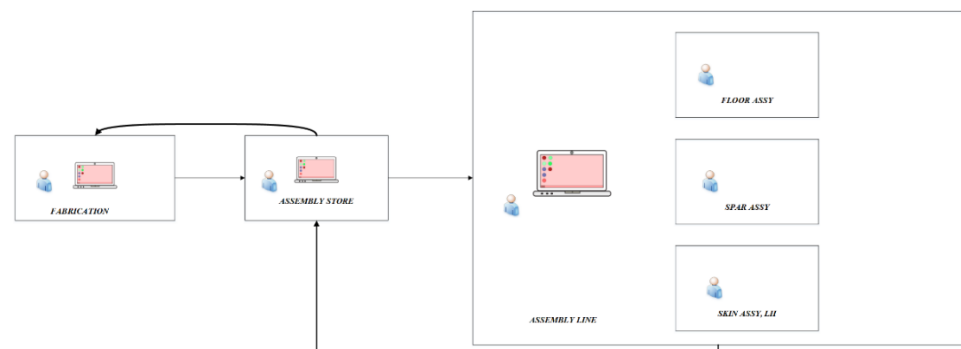
4.2. Perhitungan Kartu Kanban

Kartu Kanban bertujuan untuk membantu pemantauan proses produksi. Dalam menghitung jumlah kartu Kanban, ada beberapa langkah yang harus dilakukan yakni menentukan jumlah part, perhitungan *safety inventory*, dan menghitung kartu Kanban.

Tabel 2. Perhitungan Kartu Kanban

| No | Nomor Part | Nama Part | Qty | Lead Time (H) | Jumlah part yang diperlukan selama lead time | Capacity Box | N (Jumlah Kartu Kanban) |
|----|----------------|-------------------------------|-----|---------------|--|--------------|-------------------------|
| 1 | 332A2405410202 | SPAR ASSY | 1 | 23,447 | 0,052 | 1 | 1 |
| 2 | 332A2405723101 | STIFFENER | 1 | 30,33 | 0,067 | 1 | 1 |
| 3 | 332A2405412602 | STRINGER, UPPER, LH | 1 | 27,07 | 0,060 | 1 | 1 |
| 4 | 332A2405610101 | TAIL , RIB , TRAILING EDGE | 1 | 12,67 | 0,028 | 1 | 1 |
| 5 | 332A2405612101 | END, RIB | 1 | 15,53 | 0,035 | 1 | 1 |
| 6 | 332A2405620101 | TAIL ASSY , RIB 2 ,T.E. | 1 | 12,72 | 0,028 | 1 | 1 |
| 7 | 332A24056221 | RIB 2 | 1 | 18,09 | 0,040 | 1 | 1 |
| 8 | 332A2405630202 | TAIL ASSY, RIB 3, TRAIL. EDGE | 1 | 12,64 | 0,028 | 1 | 1 |
| 9 | 332A2405632301 | END, RIB | 1 | 15,53 | 0,035 | 1 | 1 |
| 10 | 332A2407470004 | FLOOR ASSY | 1 | 35,33 | 0,079 | 1 | 1 |
| 11 | 330A2420792001 | GUSSET | 1 | 17,37 | 0,039 | 1 | 1 |
| 12 | 332A2405403301 | STRINGER | 2 | 16,84 | 0,075 | 1 | 1 |
| 13 | 332A24063220 | FITTING, AFT, TGB ATTACH | 1 | 48,98 | 0,109 | 1 | 1 |
| 14 | 330A24206928 | REINFORCEMENT | 1 | 21,03 | 0,047 | 1 | 1 |
| 15 | 332A2405240002 | MEMBER ASSY , HORIZONTAL | 1 | 12,64 | 0,028 | 1 | 1 |
| 16 | 332A2405242001 | HORIZONTAL MEMBER | 1 | 22,39 | 0,050 | 1 | 1 |
| 17 | 332A240540AP01 | REINFORCEMENT UNDER TGB ASSY | 1 | 12,66 | 0,028 | 1 | 1 |
| 18 | 332A2405412602 | STRINGER, UPPER, LH | 1 | 27,07 | 0,060 | 1 | 1 |
| 19 | 332A2407440003 | SKIN ASSY, LH, FIN | 1 | 15,07 | 0,033 | 1 | 1 |
| 20 | 332A2407422201 | DOUBLER, AFT, LH (OPP. 21) | 1 | 15,9 | 0,035 | 1 | 1 |
| 21 | 332A2406292001 | ATTACHMENT, AFT, IGB | 1 | 28,99 | 0,064 | 1 | 1 |

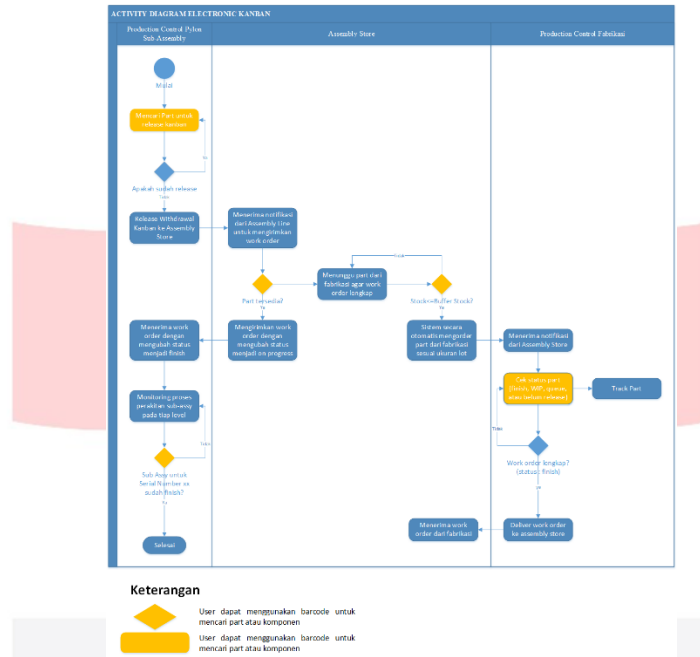
4.3 Posisi Monitor Kanban



Gambar 5 Penempatan Kanban Elektronik

Gambar IV. 4 merupakan ilustrasi dari penempatan monitor Kanban Elektronik. Pada masing-masing departemen, yakni Fabrikasi, *Assembly Store*, dan *Assembly Line* terdapat 1 unit laptop yang digunakan oleh *production control* ataupun operator untuk mengeksekusi aliran informasi antar departemen dan *monitoring* aliran produksi.

4.4 Activity Diagram



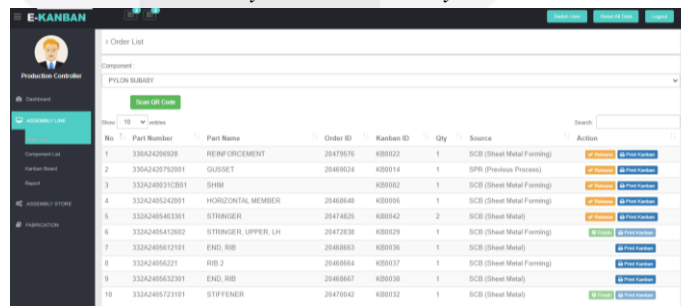
Gambar 6. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang memuat alur dari aktivitas-aktivitas yang dilakukan pada sistem Electronic Kanban. Aktivitas pada diagram diatas dimulasi dari PC Assembly Line yang akan me-release withdrawal Kanban ke Assembly Store hingga part-part selesai dirakit menjadi sub assy.

4.5 Mekanisme Kanban Elektronik

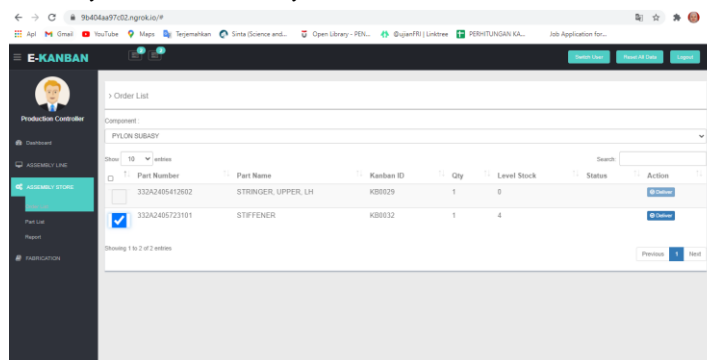
Aliran dari sistem e-Kanban yang telah dirancang untuk Assembly Line, Assembly Store, dan fabrikasi akan membantu production control dan operator dalam mengontrol komponen serta part yang dibutuhkan oleh assembly line dan mengontrol aliran produksi dan material. Setiap part yang dibutuhkan akan dikirimkan langsung ke assembly line melalui assembly store dan assembly store akan selalu memastikan bahwa tidak akan terjadi out of stock karena dengan sistem e-kanban, ketika level stock mencapai 0 maka sistem secara otomatis akan langsung menghubungi fabrikasi untuk memberikan perintah produksi. Berikut ini merupakan tahapan dari cara kerja sistem elektronik Kanban :

1. Release Withdrawal Kanban dari Assembly Line ke Assembly Store



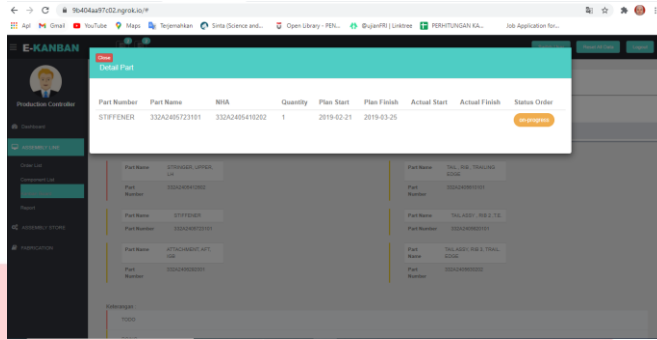
Gambar 7. Release Withdrawal Kanban

2. Deliver Part dari Assembly Store ke Assembly Line



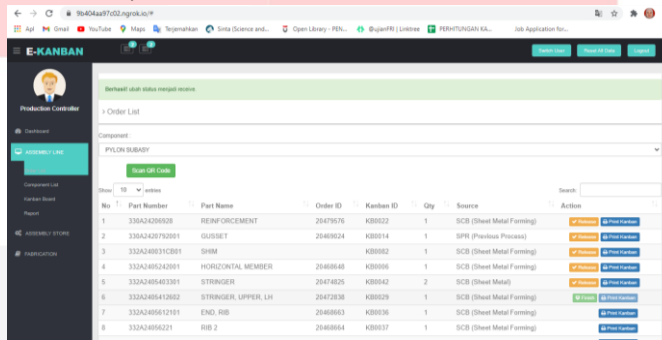
Gambar 8. Deliver Part

3. Monitoring Kanban Board Assembly Line



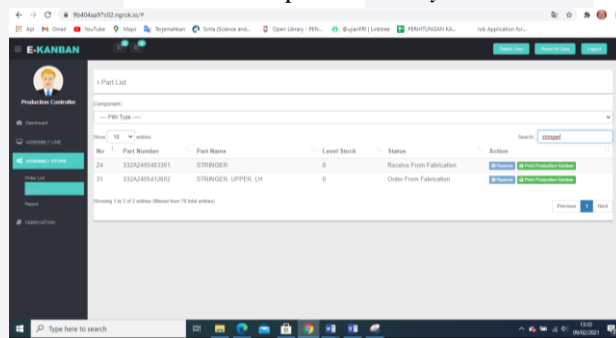
Gambar 9. Kanban Board

4. Receive Work Order di Assembly Line



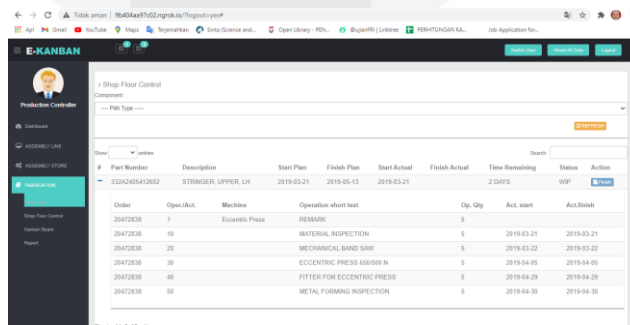
Gambar 10. Receive Work Order

5. Order From Fabrication ketika Level Stock = 0 pada Assembly Store



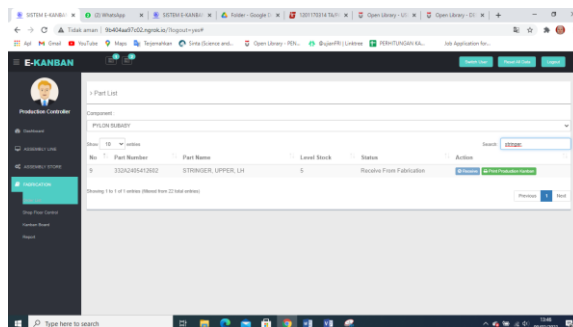
Gambar 11. Order From Fabrication

6. Track Part pada Fabrikasi



Gambar 12. Track Part Fabrikasi

7. Receive pada Assembly Store



Gambar 13. Receive Assembly Store

Kanban memudahkan komunikasi antara ketiga departemen dengan adanya aliran informasi secara *real-time* serta wadah *monitoring* (*Kanban Board* dan *Dashboard*) yang memudahkan tiap departemen khususnya *Assembly Line* dalam hal *monitoring work order* yang di-*request* serta mengetahui kapan *work order* tersebut akan sampai untuk menyiapkan proses perakitan. Selain itu, aliran informasi antara *Assembly Store* dan Fabrikasi memudahkan proses komunikasi untuk *replenishment level stock* sehingga *stock part* selalu tersedia di *Assembly Store* untuk mengurangi kemungkinan terjadinya *out of stock* yang menyebabkan *work order* tidak lengkap di *Assembly Line*. Jika dibandingkan dengan data eksisting perusahaan, penggunaan *electronic Kanban* dapat mengurangi waktu keterlambatan perakitan *Spar Assy* sehingga perakitan dapat terselesaikan secara tepat waktu. Berikut merupakan data plan date dan actual date setelah menggunakan elektronik Kanban.

Tabel 3. Actual Date Hasil Simulasi untuk Komponen Sub Assy Pylon

| No | Part Number | Part Description | Scheduled Start | Scheduled Finish | Actual Start | Actual Finish | Keterangan |
|----|----------------|----------------------------|-----------------|------------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | 332A2405410202 | SPAR ASSY | 08/07/2019 | 8/28/2019 | 08/07/2019 | 8/28/2019 | Tepat Waktu |
| 2 | 332A2405610101 | TAIL , RIB , TRAILING EDGE | 5/16/2019 | 5/20/2019 | 5/16/2019 | 5/20/2019 | Tepat Waktu |
| 3 | 332A2405620101 | TAIL ASSY , RIB 2 ,T.E. | 5/16/2019 | 5/20/2019 | 5/16/2019 | 5/20/2019 | Tepat Waktu |
| 4 | 332A2407470004 | FLOOR ASSY | 08/07/2019 | 8/22/2019 | 08/07/2019 | 8/22/2019 | Tepat Waktu |
| 5 | 332A2407440003 | SKIN ASSY, LH, FIN | 31/07/2019 | 02/08/2019 | 31/07/2019 | 02/08/2019 | Tepat Waktu |

Terlihat bahwa setelah menggunakan *Electronic Kanban*, proses produksi dan perakitan selesai tepat waktu, sesuai dengan jadwal yang ditetapkan.

4.6 Dampak Implementasi Elektronik Kanban terhadap Penyelesaian Masalah Keterlambatan pada Sub Assy Pylon

Berdasarkan hasil simulasi, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Electronic Kanban* dapat menyelesaikan keterlambatan, ditunjukkan dengan data hasil simulasi pada tabel di atas. Akan tetapi, kondisi yang disimulasikan menggunakan *Electronic Kanban* hanya memperhatikan faktor *Part* saja. Sedangkan, pada *Fishbone Diagram* yang sebelumnya telah dilampirkan pada Bab 1, penyebab keterlambatan pada *Pylon Sub Assy* tidak hanya disebabkan oleh faktor *Part*, melainkan faktor Fasilitas Produksi dan *Man*.

Jika dilihat dari persentase ketiga faktor tersebut terhadap keterlambatan *Pylon Sub Assy*, faktor *Part* mencakup 52% dari keseluruhan dampak yang menyebabkan keterlambatan.

Dengan terselesaikan faktor *Part* menggunakan *Electronic Kanban* maka Keterlambatan pada *Pylon Sub Assy* dapat terselesaikan hingga 5%2.

V. Kesimpulan

Hasil dari simulasi menggunakan *Electronic Kanban* menunjukkan bahwa proses perakitan pada lini dapat terselesaikan secara tepat waktu sehingga keterlambatan dapat berkurang hingga 100%. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan *Electronic Kanban*, terdapat aliran informasi yang terintegrasi antara ketiga departemen yang dimana dapat mengurangi resiko terjadinya keterlambatan maupun kekurangan *part* saat proses perakitan. Dengan adanya komunikasi secara *real-time* melalui *website* dengan Fabrikasi dan *Store*, *Assembly Line* dapat mengetahui status *Work Order* yang dipesan dan kapan *Work Order* tersebut sampai. Untuk memastikan bahwa *Assembly Line* dapat menerima *Work Order* yang dipesan secepat mungkin, terdapat fitur pemesanan *Work Order* secara otomatis dari *Store* ke Fabrikasi ketika *Level Stock* mencapai 0 untuk menghindari terjadinya *out of stock* yang akan menghambat lini perakitan pada *Pylon Sub Assy*.

Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan *Electronic Kanban* dapat menyelesaikan masalah keterlambatan pada *Pylon Sub Assy* hingga 52%.

REFERENSI

- Chapman, S., 2006. *The Fundamentals of Production Planning and Control*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Gasperz, V., 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Hirano, H., 2009. *JIT Implementation Manual, 3rd Edition*. New York: Taylor and Francis Group.
- Monden, Y., 2012. *Toyota Production System : An Integrated Approach to Just In Time*. 4th ed. United State of America: Taylor and Francis Group.
- Print, I., 2018. RANCANGAN SISTEM ELEKTRONIK KANBAN. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*.

