

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri kedirgantaraan di Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan. Hal ini dapat dibuktikan dengan beberapa proyek pembuatan pesawat terbang oleh sejumlah instansi dan pihak swasta (Deny, 2016). Industri ini memiliki peranan penting bagi Indonesia karena kondisi geografisnya sebagai negara kepulauan.

Satu satunya industri kedirgantaraan yang dimiliki Indonesia adalah PT Dirgantara Indonesia. Perusahaan ini sudah dipercaya oleh negara lain untuk memasok pesawat tidak hanya untuk kalangan sipil, bahkan militer. Berbagai jenis pesawat terbang telah diproduksi di perusahaan ini seperti NC212, N219, CN295, CN235 dan beberapa komponen pesawat untuk dikirim ke Airbus Military yaitu A320, CN235, CN295 dan MK-II (Indonesia, 2020).

Saat ini PT Dirgantara Indonesia sedang mengerjakan proyek dari Airbus Military berupa *helicopter* yaitu program MK-II. Program ini terdiri dari dua komponen yaitu Tailboom dan Fuselage. Pada program MK-II, Tailboom adalah prioritas produksi di perusahaan karena merupakan *single source* dari Airbus Military yang harus dipenuhi. Tailboom merupakan ekor dari *helicopter*, dimana pada bagian ini terdapat *control surface* yang berfungsi untuk mengontrol gerakan pesawat terbang (Wiratama, 2016).

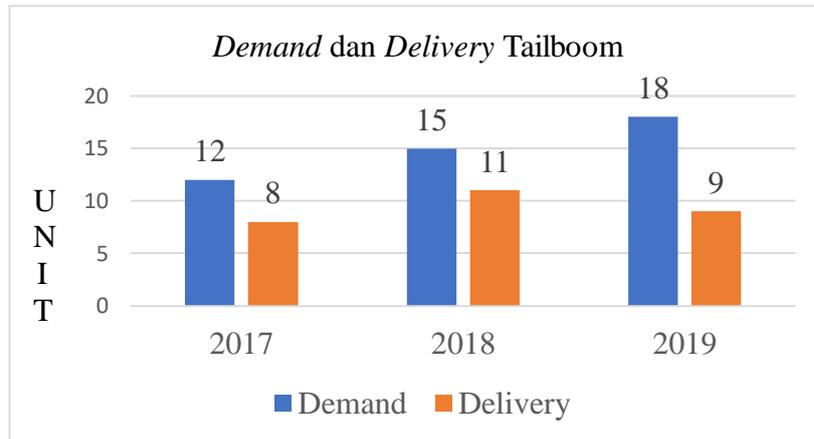
Tailboom tersusun dari dua komponen utama yaitu *Pylon* dan *Cone*. Kedua komponen ini digabungkan oleh komponen Junction. Pada Gambar 1.1 dapat dilihat komponen Tailboom.



Gambar 1. 1 Komponen Tailboom

Sumber : (PT Dirgantara Indonesia, 2020)

Dalam memenuhi permintaan untuk proyek MK-II khususnya Tailboom, PT Dirgantara Indonesia harus dapat melakukan pengiriman tepat waktu. Akan tetapi saat ini PT Dirgantara Indonesia mengalami keterlambatan dalam pengiriman. Pada Gambar 1.2 ditampilkan *demand* dan *delivery* dari Tailboom tahun 2017 hingga 2019.

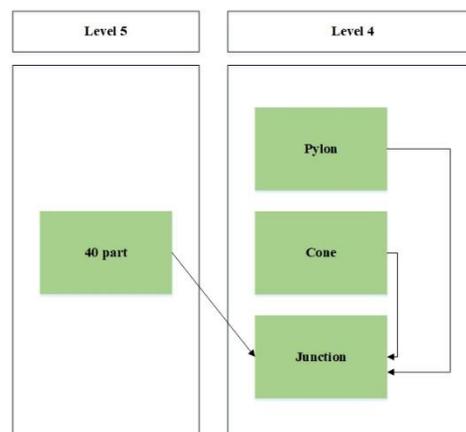


Gambar 1. 2 Demand dan Delivery Tailboom

Sumber : (PT Dirgantara Indonesia, 2020)

Berdasarkan data *demand* dan *delivery* Tailboom dari tahun 2017 hingga 2019, perusahaan belum mampu mengirimkan Tailboom secara tepat waktu. Hal ini akan mengakibatkan perusahaan terkena pinalti dari Airbus Military.

Keterlambatan pengiriman Tailboom mengindikasikan adanya permasalahan pada proses produksi khususnya pada setiap komponennya. Pada tugas akhir ini berfokus pada komponen Junction untuk penyusun Tailboom. Junction tersusun dari 40 *part* yang berasal dari departemen fabrikasi dan 2 komponen dari *assembly line* yaitu Pylon dan Cone yang dapat dilihat pada Gambar 1.3 penyusun Junction.

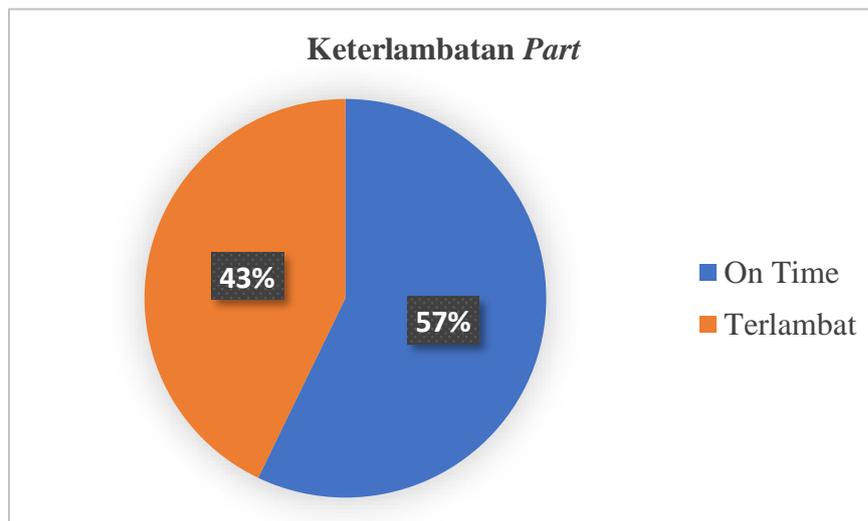


Gambar 1. 3 Penyusun Junction

Penyusun Junction terdiri dari dua level yaitu level lima dan empat. Pada level lima terdapat 40 *part* penyusun Junction, sedangkan komponen Pylon dan Cone berada pada level empat.

Permasalahan yang terdapat pada komponen Junction adalah keterlambatan dalam *assembly* pada beberapa *aircraft serial number* tahun 2019 dengan rata-rata keterlambatan 67%. Keterlambatan *assembly* pada Junction akan berdampak pada terlambatnya pengiriman Tailboom. Hal ini dikarenakan Junction merupakan salah satu komponen penyusun Tailboom.

Keterlambatan *assembly* Junction disebabkan karena keterlambatan pada penyusunnya yaitu beberapa *part* yang berasal dari fabrikasi dan komponen dari *assembly line*. Dari keseluruhan *part* penyusun Junction terdapat 43% keterlambatan *part* yang dapat dilihat pada Gambar 1.4 keterlambatan *part* Junction.



Gambar 1. 4 Keterlambatan *part* Junction

Keterlambatan penyusun Junction diindikasikan dengan ketidaksesuaian antara *schedule finish time* dengan *actual finish time* yang dapat dilihat pada Tabel 1.2 keterlambatan *schedule Junction*.

Tabel 1. 1 Keterlambatan Penyusun Junction

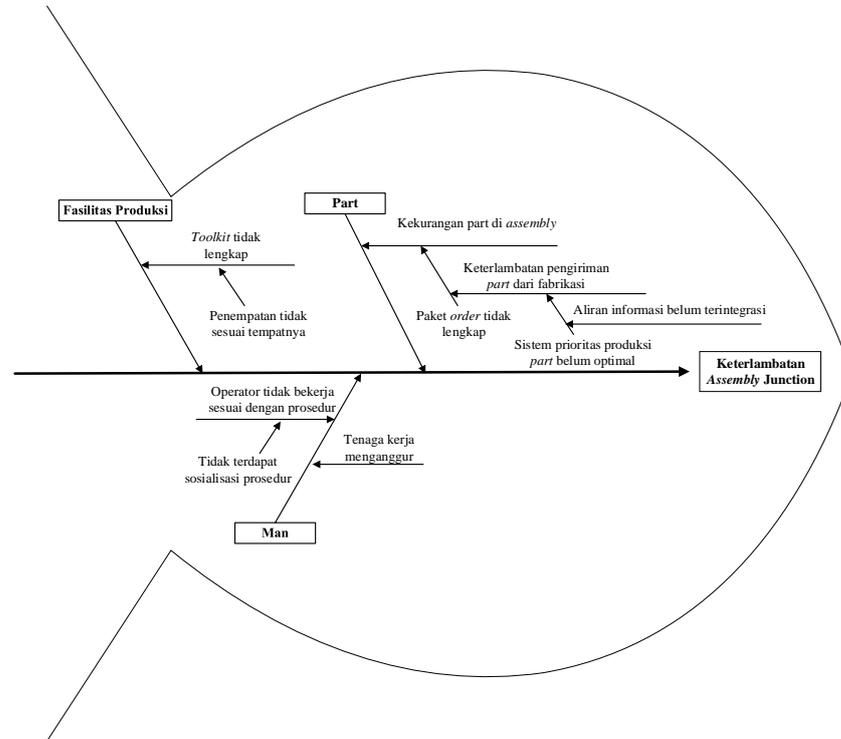
<i>Part Number</i>	<i>Part Name</i>	<i>Schedule Start Date</i>	<i>Schedule Finish Time</i>	<i>Actual Start Time</i>	<i>Actual Finish Time</i>
332A240031BW01	SHIM	05/03/2019	05/03/2019	05/03/2019	27/04/2019
332A240031BX01	SHIM	04/03/2019	26/04/2019	04/03/2019	27/04/2019
332A240031BY01	SHIM	04/03/2019	25/04/2019	04/03/2019	27/04/2019

Tabel 1. 1 Keterlambatan Penyusun Junction (Lanjutan)

<i>Part Number</i>	<i>Part Name</i>	<i>Schedule Start Date</i>	<i>Schedule Finish Time</i>	<i>Actual Start Time</i>	<i>Actual Finish Time</i>
332A240031BZ01	SHIM	09/11/2018	23/11/2018	09/11/2018	28/12/2018
332A240031CA01	SHIM	09/11/2018	04/12/2018	09/11/2018	27/12/2018
332A24021220	BLOCK, RADIUS	19/02/2019	28/02/2019	19/02/2019	11/04/2019
332A2402122202	BLOCK, RADIUS	02/05/2019	20/05/2019	02/05/2019	15/06/2019
332A2405092701	REINFORCEMENT, RH	03/05/2019	31/07/2019	03/05/2019	07/08/2019
332A2405093101	ANGLE, RH	04/05/2019	27/06/2019	04/05/2019	01/07/2019
332A24051027	ANGLE, LH	20/07/2019	14/08/2019	20/07/2019	03/09/2019
332A24051028	ANGLE, LH	03/05/2019	08/08/2019	03/05/2019	03/09/2019
332A24051029	COVER.STIP	17/05/2019	25/06/2019	17/05/2019	24/07/2019
332A2405412302	ANGLE	22/01/2019	28/03/2019	22/01/2019	02/04/2019
332A2405512102	REINFORCEMENT, RH	02/05/2019	02/07/2019	02/05/2019	30/08/2019
332A24055123	SHIM	16/05/2019	29/08/2019	16/05/2019	31/08/2019
332A2405522202	SPLICE, REINF., LH	14/05/2019	19/08/2019	14/05/2019	30/08/2019
332A24055226	BLOCK , RADIUS, LH	31/08/2018	03/09/2018	31/08/2018	07/09/2018
332A2406282002	ATTACHMENT, FWD, IGB	25/03/2019	19/06/2019	25/03/2019	11/07/2019
332A2400311203	PYLON	21/08/2019	05/09/2019	20/08/2019	10/10/2019
332A2401370306	CONE	28/08/2019	07/09/2019	26/08/2019	14/10/2019

Berdasarkan hasil wawancara dari *supervisor* Tailboom, keterlambatan ini terjadi karena kekurangan *part* di *assembly line*. Hal ini disebabkan karena paket *order* yang dikirimkan ke *assembly line* tidak lengkap. Paket *order* yang tidak lengkap dikarenakan keterlambatan pengiriman *part* dari departemen fabrikasi. Sistem prioritas produksi *part* yang belum optimal pada departemen fabrikasi menyebabkan keterlambatan pengiriman *part* ke *assembly line*. Hal ini disebabkan karena produksi *part* seluruh program pesawat dikerjakan di departemen fabrikasi. Pada departemen fabrikasi aliran informasi belum terintegrasi dengan departemen lainnya sehingga sering terjadi kesalahan informasi untuk mengirimkan *part* ke *assembly line*.

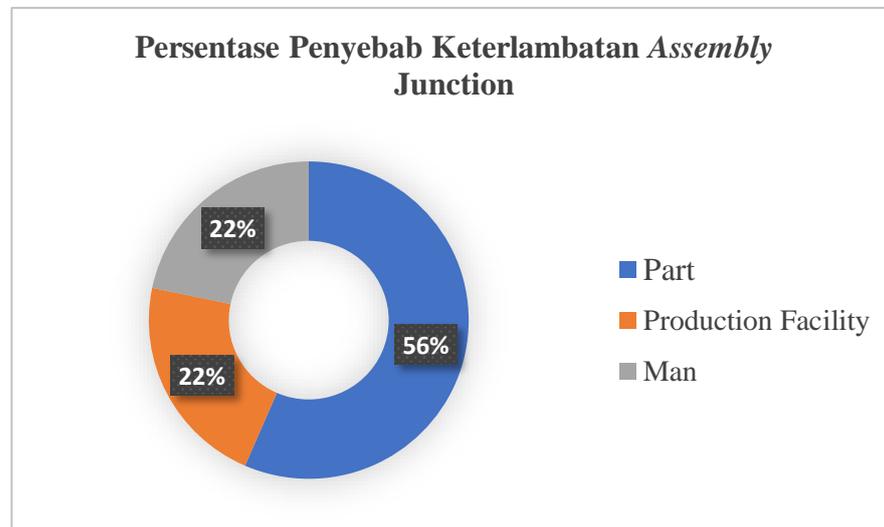
Permasalahan dari keterlambatan *assembly* Junction dapat digambarkan dengan *fishbone* diagram. Pada Gambar 1.5 ditampilkan *fishbone* diagram penyebab keterlambatan *assembly* Junction.



Gambar 1. 5 *Fishbone* Diagram Penyebab Keterlambatan *Assembly* Junction

Berdasarkan penyebab keterlambatan *assembly* Junction pada *fishbone*, terdapat tiga faktor utama yaitu *part*, fasilitas produksi dan *man*. Pada faktor fasilitas produksi disebabkan karena *toolkit* di *assembly* Junction tidak lengkap, hal ini merupakan akibat dari penempatan *tools* yang tidak sesuai dengan tempatnya. Faktor *man* dipengaruhi oleh operator yang tidak bekerja sesuai dengan prosedur. Hal ini disebabkan karena tidak terdapat sosialisasi prosedur kepada operator. Selain itu faktor *man* disebabkan juga karena tenaga kerja yang menganggur. Kemudian dari faktor *part* yang merupakan permasalahan yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini disebabkan karena kekurangan *part* yang dibutuhkan di *assembly line*, hal ini disebabkan karena paket *order* yang tidak lengkap. Paket *order* yang tidak lengkap merupakan akibat dari keterlambatan pengiriman *part* dari fabrikasi. Keterlambatan pengiriman ini karena system prioritas produksi *part* yang belum optimal. Hal ini disebabkan karena aliran informasi antar departemen yang belum terintegrasi sehingga terjadi kesalahan informasi untuk mengirimkan

part ke *assembly line*. Tiga faktor utama penyebab keterlambatan pada *assembly Junction* dapat digambarkan dalam persentase pada Gambar 1.6 persentase penyebab keterlambatan *assembly Junction*. Faktor terbesar penyebab keterlambatan pada *assembly Junction* adalah *part* dengan persentase 56%.



Gambar 1. 6 Persentase Penyebab Keterlambatan *Assembly Junction*

Adanya keterlambatan produksi akan menimbulkan risiko terhadap keberlangsungan proyek di perusahaan. Risiko tersebut dapat berupa kenaikan *cost* dan fleksibilitas produksi rendah (Trabasso, 2019). Keterlambatan produksi menyebabkan perusahaan harus membayar penalti yang telah disepakati dalam kontrak (Adhiutama dkk., 2020).

Untuk mengurangi keterlambatan pada *assembly Junction* di PT Dirgantara Indonesia dapat diterapkan kanban sebagai aliran informasi untuk mengontrol produksi di departemen *assembly line*. Kanban merupakan istilah Jepang yang memiliki makna berupa *signboard* atau kartu dengan informasi visual yang menghasilkan system perencanaan untuk produksi *Just In Time* yang dikembangkan oleh Taiichi Ohno. Kanban merupakan kontrol informasi pada sistem manufaktur untuk menarik aliran material dari proses awal hingga akhir.

Kanban digunakan untuk mengontrol aliran produksi yang menerapkan *pull system* (Deslisland dan Jakarta State, 2020). Kanban merupakan salah satu *tools* dari sistem produksi tepat waktu (*Just in Time*) berupa sistem kontrol produksi yang dapat menarik material termasuk *raw material*, *part*, komponen dan *sub assembly* dari dalam perusahaan maupun *supplier*. Dengan adanya Kanban ini dapat menentukan

apa, kapan, berapa banyak dan dimana harus menarik *part* atau komponen yang diperlukan dalam proses manufaktur maupun *assembly* (Razafuad dkk., 2018). Dengan demikian aliran informasi antar departemen dalam suatu perusahaan dapat berjalan lancar.

Kanban yang diusulkan di *assembly line* adalah *electronic kanban*, hal ini dikarenakan operator di lantai produksi *assembly* belum mampu disiplin dalam menerapkan sistem kanban dengan kartu. Sistem *electronic* kanban adalah variasi dari kanban manual menjadi sinyal elektronik dan membuat informasi lebih akurat dalam sistem (Krishnaiyer dkk., 2018). Implementasi *electronic* kanban dapat meningkatkan produksi dan manajemen aliran material menjadi teratur (Houti dkk., 2017). Penerapan *electronic* Kanban dapat menampilkan informasi rencana produksi, status dan informasi pada setiap *work station* produksi secara *realtime*. Sistem ini dapat menampilkan informasi *realtime* ini dapat digunakan sebagai sistem control yang diakses melalui jaringan internet. Kepala lini departemen atau *production control* pada setiap departemen dapat memonitor keadaan lini produksi dan mengatasi permasalahan dengan mengambil beberapa kebijakan (Zhao dkk., 2020).

Manfaat dari *electronic kanban* adalah dapat meminimasi waktu, kartu dan informasi dari kondisi lantai produksi dapat diupdate secara *realtime*. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah kartu Kanban yang beredar untuk setiap *part* maupun komponen penyusun Junction adalah *constant quantity withdrawal system*. Hasil dari jumlah kartu Kanban ini akan menjadi inputan pada sistem *electronic Kanban*.

Pada penelitian ini akan menghasilkan perancangan sistem *electronic kanban* dari area fabrikasi hingga ke *assembly line* yang akan menjadi sistem control produksi dengan memberikan informasi mengenai produk apa, berapa dan kapan harus diproduksi. Aliran informasi ini akan terintegrasi dari departemen fabrikasi, *assembly store* dan *assembly line*, sehingga dapat mengurangi keterlambatan *assembly* Junction di PT Dirgantara Indonesia. Perancangan sistem *electronic* kanban dilakukan menggunakan metode *constant quantity withdrawal system* dengan *framework* Zend.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang *Electronic* kanban untuk mengurangi keterlambatan pada *assembly* Junction di PT Dirgantara Indonesia?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah merancang *Electronic* Kanban untuk mengurangi keterlambatan pada *assembly* Junction di PT Dirgantara Indonesia.

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada *assembly* Junction pada Tailboom.
2. Desain dari aplikasi *Electronic* Kanban hanya digunakan untuk *assembly* Junction dari fabrikasi, *assembly store* hingga *assembly line*.
3. Komponen *Pylon* dan *Cone* diasumsikan sudah tersedia di *assembly line*.
4. *Part* yang digunakan untuk simulasi adalah *part* fabrikasi yang berasal dari *machining*.
5. Data *aircraft serial number* yang digunakan dalam penelitian ini adalah nomor 68 hingga 76 pada tahun 2019.
6. *Framework* yang digunakan untuk pembuatan *website electronic* kanban adalah *Zend framework*.
7. Penelitian ini tidak menggunakan *dispatching rule* untuk melakukan *splitting* pada *part* yang dibutuhkan segera karena merupakan wewenang dari *Production Control*.
8. Kapasitas di fabrikasi diasumsikan sudah memadai.
9. Material diasumsikan sudah tersedia.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat menerapkan *Electronic Kanban* untuk mengatasi keterlambatan di *assembly line line*.
2. Proses *assembly Junction* dapat dimonitoring dengan mudah oleh operator.
3. Perusahaan dapat memenuhi permintaan dengan tepat waktu.

I.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab pendahuluan berisi mengenai penjelasan latar belakang penelitian yakni permasalahan yang menjadi dasar usulan perbaikan proses *assembly Junction* untuk mengurangi keterlambatan dan mampu memenuhi permintaan secara tepat waktu. Selain itu, pada bab ini berisi mengenai rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan yang menjadi fokus bahasan yang ingin dicapai penulis dalam penulisan tugas akhir secara sistematis.

Bab II Landasan Teori

Pada bab landasan teori berisi mengenai uraian teori-teori yang berhubungan dengan *Electronic kanban*, khususnya menggunakan metode *constant quantity withdrawal system* dengan tujuan untuk mengurangi keterlambatan dan memenuhi permintaan tepat waktu pada proses *assembly Junction* di *assembly line*. Sumber landasan teori diambil dari referensi buku, jurnal serta penelitian yang berhubungan dengan topik tugas akhir penulis.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab metode penelitian berisi mengenai langkah-langkah penelitian dan pemecahan masalah menggunakan *Electronic kanban* dengan metode *constant quantity withdrawal system* yang berguna untuk menjadi panduan dalam penelitian. Metode ini dimulai dari persiapan awal penelitian, pengamatan di area *assembly line MK-II*, pengolahan data, analisis

pemecaham masalah keterlambatan hingga kesimpulan dan saran yang diberikan kepada PT Dirgantara Indonesia.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada bab pengumpulan dan pengolahan data berisi keseluruhan data yang diperlukan untuk penelitian mulai dari kegiatan wawancara, observasi di area *assembly line* MK-II yang dilakukan oleh penulis dan data yang dimiliki oleh PT Dirgantara Indonesia. Data-data tersebut diolah dengan tahapan yang dijelaskan pada bab metode penelitian sehingga dapat ditemukan permasalahan yang akan dianalisis pada bab selanjutnya.

Bab V Analisis

Pada bab analisis berisi mengenai analisis-*analisis* dari pengolahan data dan usulan perbaikan dalam proses *assembly* Junction dengan implementasi *Electronic* kanban menggunakan metode *constant quantity withdrawal system* di PT Dirgantara Indonesia, sehingga dapat meminimasi keterlambatan dan memenuhi permintaan tepat waktu.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab kesimpulan dan sara berisi mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang selanjutnya akan dijadikan saran bagi PT Dirgantara Indonesia untuk meminimasi keterlambatan *assembly* Junction di *assembly line* MK-II serta untuk penelitian selanjutnya.