

PENTINGNYA PERANCANGAN *PROCESS INSTRUCTION* DALAM KONSEP DESAIN PRODUK PADA DEPARTEMEN TEKNOLOGI PRODUKSI

Ratnanto Fitriadi, Ardy Yudianta

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta.
Email: ratnanto_fitriadi@ums.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di Departemen Teknologi Produksi PT INKA pada proses pembuatan dan pemasangan pintu Gangway pada kereta api K3. Hasil drawing dari unit desain dan rekayasa tidak bisa langsung digunakan oleh unit workshop. Konsep desain tersebut harus dibuat menjadi gambar detail yang berisi breakdown dari semua komponen, acuan dan urutan assembly serta keypoint yang harus dilakukan oleh operator. Penelitian ini mencoba menjelaskan peran serta urutan dari tiap tahap dalam konsep desain perancangan Process Instruction. Hal ini sangat penting sebagai dokumentasi dan dijadikannya prosedur standar kerja, serta hal ini bertujuan menghindari terjadinya kesalahan pemasangan oleh operator. Hal utama untuk membuat process instruction adalah gambar kerja Manufacturing Drawing (yang berisi informasi tentang ukuran, jumlah, dan bahan baku dari setiap part yang digunakan) dari unit desain dan rekayasa, selanjutnya penguraian detail tiap komponen menjadi gambar 2 dimensi, alat-alat yang digunakan dalam perakitan, alat bantu perakitan, komponen tambahan seperti pengencang, kemudian dibuatkan prosedur dan standar kerjanya.

Hasil dari perancangan process instruction untuk pintu gangway ini ada 12 jenis parts dan dirancang 2 jenis screw pada pembuatan dan perakitannya. Berdasarkan urutan working process ada dua tahap inti yang harus dikerjakan yaitu persiapan dan pemasangan, serta diestimasi butuh waktu 8 jam keseluruhan. Standarisasi Process Instruction untuk operator workshop dibuat beserta urutan gambar yang dipasang di lapangan untuk mengurangi resiko terjadinya kesalahan perakitan dan pengecekan.

Kata kunci: desain produk, proses perakitan, process instruction, teknologi produksi

1. PENDAHULUAN

PT INKA sudah didirikan sejak tanggal 18 Mei 1981 sebagai tindak lanjut dari kebijakan yang telah digariskan dalam beberapa Peraturan Pemerintah. Sebagai salah satu industri strategis nasional PT INKA memproduksi dua jenis kereta api yaitu kereta penumpang dan kereta barang yang memberi kontribusi dalam sistem transportasi darat. Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan kereta adalah besi dalam berbagai macam bentuk serta ukuran standart yang ditentukan *supplier*. Bentuk material yang dimaksudkan adalah lembaran (*plate*), pipa (*pipe*), *round bar*, *square*, *angle*, dan *chanal*. Standart pemilihan bahan baku berdasarkan sertifikasi *ISO 9001 : 2000 series* yang dimiliki oleh PT. INKA, sehingga dapat dipastikan bahwa produk yang dihasilkan oleh PT. INKA kualitasnya diakui oleh industri internasional serta pelanggan baik dalam negeri maupun luar negeri.

Kereta terdiri dari 5 bagian, yaitu *side wall* (dinding bagian samping), *end wall* (dinding bagian depan dan belakang), *underframe*, *roof* (bagian atap), dan *boogie* (bagian roda dan penggerak). Sedangkan dalam satu gerbong kereta ada 3 macam pintu, yaitu pintu *entrance*, pintu *lavatory*, dan pintu *gangway*. Dalam melakukan proses produksi terdapat beberapa divisi di PT. INKA yaitu Unit Desain dan Rekayasa, unit Teknologi Produksi, *Plan Production Control*, Unit Produksi, Bagian *Painting*, *Quality Control*, Pemasangan Interior dan Sistem Perpipaan (*piping*).

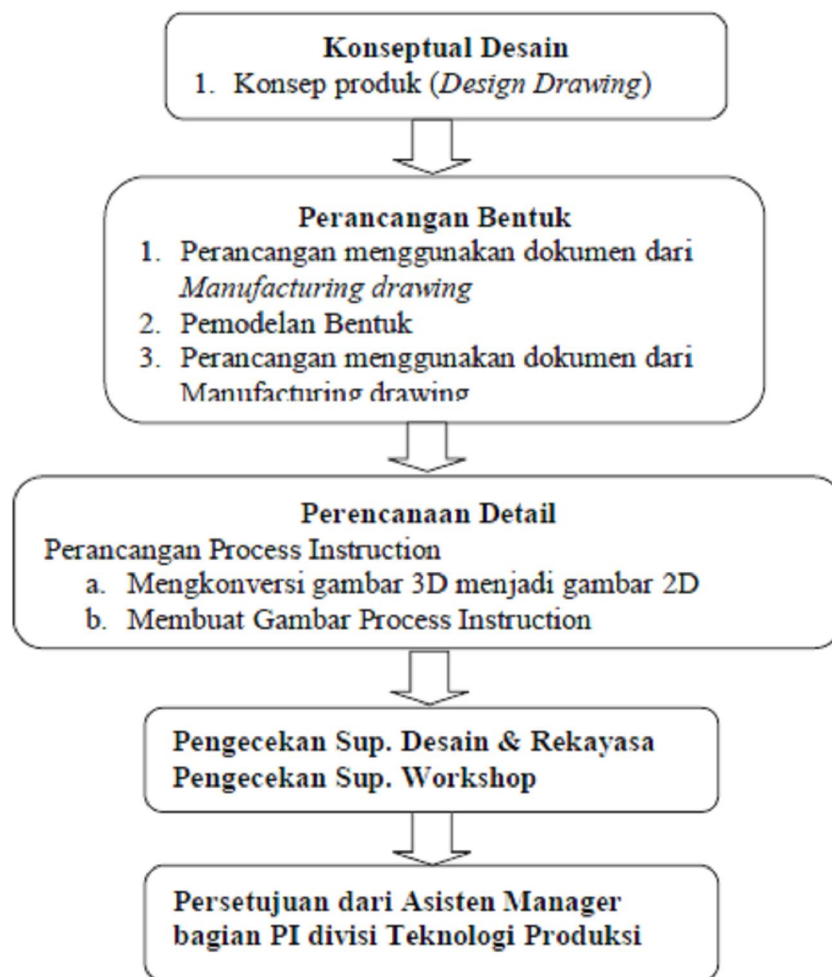
Proses produksi di PT. INKA kadang mengalami beberapa kendala sehingga pesanan tidak bisa selesai sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Contoh persoalan yang sering muncul adalah keterlambatan *assembly* karena pemasangan komponen yang belum terpasang dengan sempurna. Hal ini dapat disebabkan berbagai hal, salah satunya adalah belum adanya acuan atau pedoman standar untuk memasang komponen pada divisi Departemen Teknologi Produksi. Pintu *gangway* sendiri merupakan jenis pintu dalam kereta yang menghubungkan antar gerbong kereta, terletak pada *end wall* gerbong, kegunaan pintu *gangway* salah satunya untuk memudahkan penumpang pindah dari gerbong satu ke gerbong lainnya. Sehingga pintu *gangway* merupakan salah satu komponen penting dalam kereta, kesalahan pemasangan sangat berkaitan dengan faktor keselamatan (*safety*). Instruksi

kerja yang standart dan memudahkan bagi operator sangatlah penting, mulai dari perancangan, pembuatan, pemasangan hingga pengecekkannya.

2. METODOLOGI

Dalam PT. INKA Persero, *Process Instruction (PI)* adalah bagian dari divisi Teknologi Produksi (yang merupakan jembatan penghubung antara Divisi Desain dan Rekayasa dengan Divisi Produksi/ *workshop*). Peranan divisi Teknologi Produksi bagi *workshop* sangatlah vital yaitu memecah gambar *desain drawing* yang di dalamnya merupakan komponen utuh menjadi gambar per *part*, sehingga mudah dibaca oleh operator di *workshop*. Fungsi *PI* sendiri secara umum berguna untuk memperlancar proses produksi yaitu menjelaskan tata cara pemasangan komponen, pendetailan gambar *manufacturing drawing*, alat apa saja yang digunakan untuk pemasangan sampai *screw* yang dipilih untuk merakit komponen. Selanjutnya dokumen yang dihasilkan oleh *PI* akan dijadikan acuan pada departemen Pemasangan Komponen.

Dalam merancang *PI* digunakan urutan langkah seperti gambar 1 berikut, dimana output penjelasan tata cara pemasangan nantinya juga dilengkapi gambar.



Gambar 1. Perancangan *PI* di Divisi Teknologi Produksi PT. INKA

Secara umum *PI* dapat dianalogikan sama pentingnya seperti *SOP (standard operation procedure)* atau *WI (working instruction)* di suatu perusahaan atau instansi yang ingin segala aktivitasnya berjalan sebagaimana mestinya (sesuai standar) untuk mendukung sistem kualitas yang ada. Seperti pada penelitian Iwan, dkk. (2013) yang melakukan usulan perbaikan (revisi) *SOP* dan pembuatan *WI* untuk sistem pembelian *outer box* yang tidak memenuhi standart *lead time* di perusahaan PT. FSCM Manufacturing (produsen suku cadang kendaraan). Hal ini bukannya tanpa alasan, menurut peneliti sebelum dilakukan perbaikan *SOP* persentase jumlah barang yang tidak

memenuhi *lead time* standar sebesar 38% yang disebabkan oleh *user* dan keterlambatan kedatangan bahan baku yang disebabkan oleh *supplier* yaitu sebesar 48%.

Menurut Stup, (2001) *Standard Operation Procedure* (SOP) merupakan suatu rangkaian instruksi tertulis yang mendokumentasikan kegiatan atau proses rutin yang terdapat pada suatu perusahaan. Di beberapa perusahaan sudah mengembangkan hal ini tidak harus selalu dalam instruksi tulisan, tetapi dalam instruksi gambar (visual) yang lebih informatif. Pengembangan dan penerapan dari SOP merupakan bagian penting dari keberhasilan sistem kualitas. Diyakini dengan melakukan penerapan SOP maka perusahaan dapat memastikan suatu operasi berjalan sesuai dengan prosedur yang ada.

Dari gambar 1 untuk membuat *process instruction* pintu *gangway*, langkah pertama yang dilakukan adalah perancangan bentuk komponen pintu. Perancangan bentuk menggunakan dokumen dari *manufacturing drawing*. Setelah itu mengkonversi gambar bentuk 3 dimensi dengan *software Autodesk Inventor* ke dalam bentuk 2 dimensi (*autoCAD*) dalam *process instruction* harus disertakan detail gambar seperti ukuran dimensi *part* (panjang, lebar), alat-alat yang digunakan untuk merakit komponen, dan jenis *screw* yang digunakan.

Singkatnya tahapan dalam penelitian ini yaitu mengumpulkan dokumen *manufacturing drawing*, memodelkan dokumen *manufacturing drawing*, mengkonversi ke dalam bentuk 2 dimensi, menyusun urutan pemasangan komponen disertai detail demi detail gambar seperti ukuran dimensi (panjang, lebar), dan *key point* (yang dimaksud tata cara kerja) yang harus dilakukan oleh operator pemasangan komponen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1. Konseptual desain



Gambar 2. Pintu *gangway* kereta K3-AC (sumber: PT INKA)

Struktur dan fungsi Pintu *Gangway*

Pintu *Gangway* merupakan komponen *assembly* yang terdiri dari beberapa *part*. *Part* pembentuk pintu *gangway* pun juga berbeda materialnya, Secara garis besar ada 3 material dalam part pintu *gangway* yaitu SS400, SUS 304 dan *vinyl*. SS400 adalah salah satu baja (*main steel*) yang paling umum digunakan. Biasanya berbentuk pelat, lembaran dan *bar*. SUS 304 merupakan baja tahan karat, mempunyai ketahanan akan korosi, memiliki sifat *good formability* dan dapat diubah bentuknya dengan las (*welding*). Sedangkan *vinyl* merupakan bahan sintetik jenis plastik campuran dari etilena (biasanya ditemukan dalam minyak mentah) dan klorin. Ketika diproses kedua zat dikombinasikan membentuk PVC (*polyvinyl chloride*) atau biasa disebut vinyl.




Tabel 1 berikut adalah daftar komponen pembentuk pintu *gangway* kereta K3-AC.

Tabel 1. Daftar Part Pintu Gangway (sumber: PT INKA)

No	Part	Material
1	<i>Gangway Sliding door</i>	Material <i>Assembling</i>
2	<i>Sliding Door Rail</i>	Material SS400
3	<i>Threshold</i>	Material SUS 304
4	<i>Threshold</i>	Material SUS 304
5	<i>Threshold</i>	Material SUS 304
6	<i>Under rail</i>	Material SUS 304
7	<i>Door Roller</i>	Material <i>Assembling</i>
8	<i>Door Lintel</i>	Material SS400
9	<i>Moulding of Gangway</i>	Material SUS 304
10	<i>Door Stopper</i>	Material SUS 304
11	<i>Packing Sliding Door Rail</i>	Material Vinyl
12	<i>Packing Door Stopper</i>	Material Vinyl

2.2. Perancangan Bentuk

Untuk membuat model 3D dari pintu *gangway*, diperlukan dokumen *Manufacturing Drawing* yang berasal dari divisi Desain dan Rekayasa (dilakukan untuk ke 12 *part*), seperti contoh gambar 3 (yang hanya menampilkan 3 *part*).

No	Nama Komponen	Gambar	Keterangan
A	<i>Gangway Sliding Door</i>	 <p>Gambar 3.3 <i>Gangway Sliding Door</i></p>	Daun pintu <i>gangway</i> , cara kerja pintu ini adalah dengan digeser, jadi pada bawah permukaannya terdapat tempat untuk lintasan rel.
B	<i>Sliding Door Rail</i>	 <p>Gambar 3.4 <i>Sliding door rail</i></p>	Lintasan <i>roller</i> pintu agar pintu nantinya dapat digeser.
C	<i>Threshold</i>	 <p>Gambar 3.5 <i>Threshold</i></p>	Kerangka pintu, untuk memperkuat rangkaian pintu yang terpasang dengan partisi <i>end wall</i> .

Gambar 3. Contoh Pemodelan Bentuk Pintu *gangway*

2.3. Perancangan Detail

Dalam pembuatan *Process Instruction* langkah langkah yang dilakukan yaitu :

- a. Mengkonversi gambar *drawing* dari Inventor kedalam *AutoCAD*.
- b. Memilih perspektif yang tepat agar mudah dipahami oleh operator di *workshop*.
- c. Meneliti detail demi detail gambar pada *AutoCAD*, seperti mencantumkan nama *part*, jenis *screw* yang digunakan, dan poin utama yang harus dikerjakan oleh operator *workshop*

Dokumen *Process Instruction* dimulai dengan membuat pembukuan tentang daftar *preparation table*. Pada gambar 4 (*Preparation Table*), perlu dicantumkan dimana pekerjaan tersebut akan dilakukan. Selain itu nomer *part*, nama *part*, spesifikasi dari *part*, dan jumlah *part* juga harus dicantumkan dalam *preparation table*.

PT. INKA Teknologi Produksi		Tack No. : INT 2 Design Drawing No. : 651A70007	Preparation Table Title : Fitting of Sliding Door of Gangway Front & Rear			Doc. No : PI 651A70007 Type Of Car : K3-AC Order No. : - Revision : 0
Item	Part No.	Description	Specification	Qty / Car	Remark	Material / Tools
1	65.1-A70001	Gangway Sliding Door	Material Assembling	2	-	1. Tool Set
2	65.1-A70018	Sliding Door Rail	Material SS400	2	-	2. Mesin Bor
3	63.2-A70006	Thresold	Material SUS 304	2	-	3. Mesin Tap
4	40.8-A70001	Thresold	Material SUS 304	2	-	4. Mesin Screw Driver
5	63.2-A70009	Thresold	Material SUS 304	2	-	5. Kapur / spidol
6	63.2-A70006	Under Rail	Material SUS 304	2	-	
7	65.1-A70022	Door Roller	Material Assembling	2	-	
8	63.2-A70006	Door Lintel	Material SS400	2	-	
9	65.2-A70004	Moulding of Gangway	Material SUS 304	2	-	
10	65.1-A70032	Door Stopper	Material SUS 304	2	-	
11	-	Packing Sliding Door Rail	Material Vinyl	18	-	
12	-	Packing Door Stopper	Material Vinyl	2	-	
13	-	Hinge	Material Assembling	2	-	

Form No. : IV - 01.124 Rev A Page No : 1 from 2


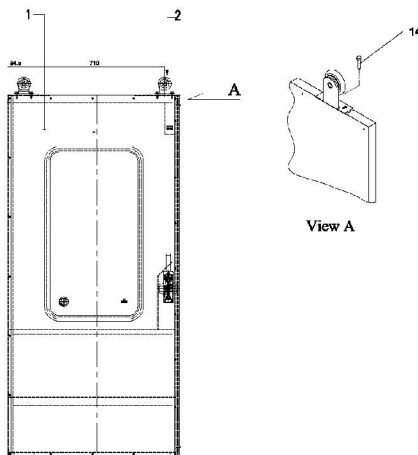
Gambar 4. Contoh salah satu *Preparation Table*

PT. INKA Teknologi Produksi		Tack No. : INT 2 Design Drawing No. : 651A70007	Process Instruction Title : Fitting of Sliding Door of Gangway Front & Rear		Doc. No : PI 651A70007 Type Of Car : K3-AC Order No. : - Revision : 0
No.	Working Process	Key Point / Acceptance Criteria	Description / Sketch		Resources Equipment Personnel
A.	Persiapan				
	1. Cek semua komponen yang akan dipasang				1. Tool Set 4 Personnel INT 2. Mesin Bor 3. Mesin Tap 4. Mesin Screw Driver 5. Kapur / spidol
Time Estimated	8 hour	Date : 29 September 2012	Prepered by : Ardy Yudianta	Checked by : Hasan	Approved by Sugiyanto

Form No. : IV - 01.051 Rev A Page No : 1 from 13

Gambar 5. Contoh salah satu *Process Instruction* Tahap Persiapan

Sedangkan dalam *Process Instruction* terbagi menjadi 2 tahapan, yaitu persiapan dan pemasangan. Dalam tahap persiapan berisi gambar-gambar komponen yang diperlukan untuk memasang pintu *gangway*. Dalam tahapan pemasangan berisi urutan proses pemasangan pintu *gangway* disertai gambar tiap komponen yang dilengkapi dengan detail gambar dan *key point* atau kriteria yang wajib dilakukan. Gambar komponen yang terdapat pada *Process Instruction* adalah hasil konversi dari bentuk model kedalam bentuk 2 dimensi. Gambar 5 menunjukkan *Process Instruction* untuk tahap persiapan, gambar 6 tahap pemasangan.

 PT. INKA Teknologi Produksi		Task No. : INT 2	Process Instruction		Doc. No : PI 651A70007 Type Of Car : K3-AC
		Design Drawing No. : 651A70007	Title : Fitting of Sliding Door of Gangway Front & Rear		Order No. : - Revision : 0
No.	Working Process	Key Point / Acceptance Criteria	Description / Sketch	Resources	
				Equipment	Personel
B.	4. Pastikan Sliding Door (1) sudah terpasang locking dan dapat berfungsi dengan baik serta telah dicat Pemasangan 1. Bor dahulu pintu bagian atas dengan Ø 5.8 kemudian Tap M6, pasang door roller (5) pada pintu, lalu bolt dengan M6x20 (14)	Perhatikan jarak pemasangan - Jarak ujung pintu dengan tengah door roller 84.5 mm - Jarak antar door roller 710 mm			

Form No. : IV - 01.051 Rev A

Page No : 3 from 13

Gambar 6. Contoh salah satu *Process Instruction* Tahap Pemasangan

2.4. Analisa Perancangan Pembuatan *Process Instruction*

Dalam memasang komponen dalam kereta api perlu adanya suatu pedoman atau acuan yang digunakan untuk memasang komponen, hal ini dikarenakan banyaknya jumlah komponen dalam kereta api. Sehingga kadang menyulitkan operator dalam mengingat-ingat apa yang harus dilakukan.

Membuat suatu *Process Instruction* perlu suatu ketelitian, detail gambar harus jelas, agar mudah dibaca oleh operator di *workshop*.

Key Point dalam pembuatan *Process Instruction* untuk pemasangan pintu *gangway* kereta api menurut peneliti antara lain :

- Gambar harus diberi nama *part* atau simbol untuk memudahkan operator membaca gambar, misalnya angka 1 untuk gambar *gangway sliding door* dst.
- Dalam tabel *working process* harus dijelaskan secara detail mengenai apa yang harus dikerjakan oleh operator, misalnya penggunaan *screw*. Biasanya untuk memasang pintu *gangway* hanya diperlukan 2 jenis *screw*, yaitu *screw* jenis *bold* dan *screw* jenis *countersink* (C`SK)
- Gambar harus disertai dengan jarak, misalnya jarak antar door roller dsb.

Menurut peneliti, ketika pintu sudah terpasang, hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Pintu tidak bergesekan dengan panel partisi.
- Pintu dapat berjalan dengan lancar dan ringan.
- Locking device* dapat berfungsi.

Untuk usulan yang diberikan oleh peneliti mengenai pembuatan *Process Instruction*, antara lain :

- Dalam membuat *Process Instruction* seharusnya *drafter* melibatkan operator pemasangan, agar nantinya ketika dalam proses pemasangan komponen, operator dapat melakukan instruksi pemasangan dengan benar.

- b. Ketika mulai memasang komponen, perlu adanya *feedback* dari *workshop* bagian pemasangan komponen dengan Divisi Teknologi dan Produksi, agar jika terjadi kesalahan instruksi atau kesalahan pemasangan, dapat segera dilakukan revisi

4. KESIMPULAN

Setelah peneliti menyelesaikan pembuatan *Process Instruction (PI)* untuk *Gangway Sliding Door* kereta K3-AC, maka kesimpulannya antara lain :

1. *Process Instruction* menjelaskan urutan tahap demi tahap pemasangan komponen, apa saja yang perlu disiapkan dalam pemasangan komponen (12 komponen dan 2 *screw*), dengan **dilengkapi gambar** untuk mempermudah melakukan pekerjaan.
2. Pembuatan *Process Instruction* **membutuhkan ketelitian** agar gambar dapat dibaca dengan mudah untuk selanjutnya memperlancar proses produksi.
3. *Process Instruction* dibuat **berdasarkan tahap persiapan dan tahap pemasangan**, hasil perancangan pembuatan *PI* pintu *gangway* diestimasi perlu waktu 8 jam keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat Nur, Ahmad Shanhaji., (2011), Autodesk Inventor “Mastering 3D Mechanical Design. Tangerang: Informatika.
- Iwan, Tanti Octavia, (2013), Perancangan Perbaikan Sistem Pembelian Bahan Baku di PT FSCM Manufacturing, *Jurnal Titra*, Vol. 1 No. 1, Januari 2013, pp. 83 – 90.
- Stup, Richard., (2001), Standard Operating Procedures: A Writing Guide. Dairy Alliance, Penn State University, www.dairyalliance.com/hrmgmt/organizationaldev/SOPManual.pdf.
- _____, Dokumen PT. INKA. 2010. PI KTMB-ASC MEKANIK+PAINT. Madiun : Teknologi Produksi
- _____,Dokumen PT. INKA. 2010. Pemasangan Pintu Masuk. Madiun : Teknologi Produksi
- _____,Dokumen PT. INKA. 2011. Desain Drawing K3 AC. Madiun. Teknologi Produksi
- www.meadinfo.org/2010/09/jis-g-ss400-steel-properties-spec.com. diakses tanggal 25 September 2012
- www.engineersedge.com/stainless-steel.com. diakses tanggal 25 September 2012
- _____,<http://rengkodriders.wordpress.com/2011/10/17/pengenalan-autocad/>. diakses tanggal 25 September 2012