

USULAN PENGEMBANGAN MODUL KOMPETENSI *SKILL* UNTUK MENANGGULAGI *DEFECT* HASIL *ASSEMBLY* *UNDERCARRIAGE* DENGAN METODE DMAIC DI PT UNITED TRACTORS PANDU ENGINEERING

Eduardus Dimas Arya Sadewa¹, Daffa Rizki Pratama²

Teknik Produksi dan Proses Manufaktur, Polman Astra, Jakarta, 14330, Indonesia

E-mail : eduardus.dimas@polman.astra.ac.id¹, daffarizkipra@gmail.com²

Abstrak-- PT United Tractors Pandu Engineering (PT. UTPE) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *engineering* serta industri alat berat. *Patria Development Center* (PDC) memiliki 3 peran penting, yaitu *technical development, technical support & sertification*. Pada data *claim & complain* 2019 terdapat 43% *misassembly* pada *undercarriage system* serta data IDP/IPP 2020 terdapat 15% kebutuhan *development manpower* pada *assembly undercarriage system*. Penulis menggunakan metode DMAIC untuk menganalisis akar permasalahan tersebut dan didapati hasil yaitu tidak adanya materi kompetensi tersebut, belum adanya alat peraga sebagai simulator serta belum adanya instruksi kerja sesuai standar. Berikut merupakan *improvement* untuk menanggulangi permasalahan tersebut yaitu, memberikan usulan menambahkan *training skill* kompetensi mengaplikasikan *assembly undercarriage*, pembuatan usulan alat peraga *undercarriage system*, pembuatan usulan *working instruction* dan juga pembuatan usulan lembar penilaian untuk menunjang proses *training skill* kompetensi mengaplikasikan *assembly undercarriage*.

Kata Kunci : IDP/IPP, Claim & Complain, Misassembly, Training.

I. PENDAHULUAN

PT United Tractors Pandu Engineering (UTPE) merupakan perusahaan yang bergerak di industri alat berat pertambangan. UTPE memiliki produk dengan *Patria*. Pada produksinya UTPE menganut sistem *job order*, di mana perusahaan hanya akan membuat produk sesuai permintaan *customer* dalam jumlah tertentu. Adapun produk yang dihasilkan oleh PT United Tractors Pandu Engineering, dibagi dalam lima sektor seperti *mining, oil & gas, forestry & agro, industrial & construction*, dan *ground support equipment*.

PDC (*Patria Development Center*) merupakan *departement* di bawah naungan divisi HC (*Human Capital*), GA (*General Affair*) & ESR (*Environment, Social & Responbillity*). PDC mempunyai peran sebagai *technical support, technical & sertification* pada bidang pengelasan. PT.UTPE ini juga menganut sistem *flexible manufaktur* yang mengharuskan setiap *manpower* memiliki kemampuan di berbagai bidang yang ada PT.UTPE. Pada periode tahun 2019 terdapat *claim and complain* untuk produk *mining* sebanyak 79 masalah, yang menyatakan bahwa terdapat masalah pada bagian hasil proses *assembly*. PT.UTPE melaksanakan *training development* rutin yang dilaksanakan setiap tahunnya yang berfungsi untuk

meningkatkan *knowledge* dan *skill manpower*. Dalam pelaksanaannya terdapat 142 materi kompetensi *training fabricator* yang telah disiapkan dan pada periode tahun 2020 terdapat 85 kompetensi *training fabricator* yang akan

diujikan dan 14 diantaranya merupakan kompetensi *skill*. Penulis sebagai anggota PDC ikut berperan dalam fungsi *supporting technical support* dan *supporting technical development* sehingga penulis berperan dalam melakukan proses pengembangan modul kompetensi mengaplikasikan *assembly undercarriage*.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem manufaktur flexibel (SMF)

Sistem manufaktur flexibel merupakan kemampuan perusahaan untuk merespon secara efektif perubahan yang terjadi, baik yang terjadi di internal perusahaan maupun eksternal. [1]

2.2 Individual developmet plan (IDP)

Individual development plan (IDP) adalah alat untuk membantu karyawan dalam pengembangan karir dan pengembangan kompetensi pribadi. [2]

2.3 Individual performance plan (IPP)

Individual performance plan adalah sebuah instrumen yang digunakan untuk menetapkan ekspektasi kinerja dan untuk mendukung evaluasi kinerja setiap karyawan. [3]

2.4 Antropometri

Antropometri berasal dari “anthro” yang memiliki arti manusia dan “metri” yang memiliki arti ukuran. Antropometri adalah sebuah studi tentang pengukuran tubuh dimensi manusia dari tulang, otot dan jaringan adiposa atau lemak. [4]

2.5 Reba

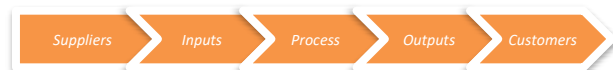
Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan salah satu metode yang bisa digunakan dalam analisis postur kerja : [5]



Gambar 1. Worksheet REBA

2.6 SIPOC DIAGRAM

Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) adalah salah satu alat *Six Sigma* yang digunakan oleh tim *process improvement* untuk mengidentifikasi setiap elemen dalam proyek *process improvement* sebelum proses dijalankan.



Gambar 2. Diagram SIPOC

2.7 Metode DMAIC

DMAIC memiliki lima tahapan yang harus dilalui, yaitu tahap *define, measure, analyse, improve, dan control* : [6]

III. PENGUMPULAN DATA

3.1 Define

Pada metode DMAIC, *define* adalah tahapan yang digunakan untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan.

3.1.1 Profil perusahaan



Gambar 3. Logo PT.UTPE

PT United Tractors Pandu Engineering (UTPE) Berlokasi terletak di daerah Kawasan industri Jababeka, Cikarang dan terbagi dalam tiga *plant* dan satu HO (*Head Office*).

3.1.2 Pengenalan Produk

Berdasarkan bidang bisnisnya, produknya meliputi; *Mining (Coal Transportation and Supporting Equipment), Industrial and Construction Equipment, Forestry and Agro Equipment, Oil and Gas Transportation, Attachment, dan Original Equipment Manufacturing (OEM)*. Secara spesifik penelitian ini akan menganalisis pada sektor *mining*, Berikut merupakan contoh produk pada sektor *mining* :



Gambar 4. Unit pada sektor *Mining*

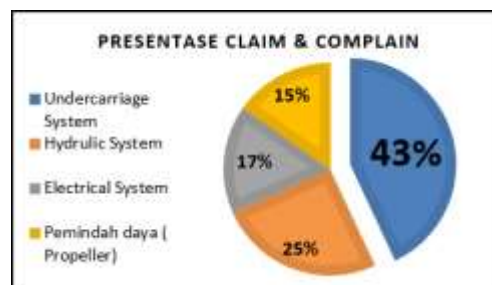
3.2 Measure

Measure merupakan tahapan untuk melakukan validasi permasalahan, melakukan pengukuran dan analisis terhadap permasalahan dari data yang ada.

3.2.1 Data Claim & Complain 2019

Data claim & complain report merupakan suatu sistem media informasi yang memberikan gambaran secara *detail* mengenai temuan masalah *part* yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan maupun yang tidak dapat berfungsi dengan baik, sehingga mengakibatkan *part* tersebut tidak bisa digunakan

Pada tahap ini penulis akan memaparkan presentase data *claim & complain report* pada periode tahun 2019 pada unit *type mining*, sebagai berikut :



Gambar 5. Data Claim & Complain

Pada diagram diatas telah diketahui bahwa *undercarriage* system memiliki data *claim* dan *complain* paling banyak di unit *type mining* di periode tahun 2019 yaitu sebesar 43 % dari 79 masalah, ini menandakan terdapat masalah pada proses *assembly undercarriage* ke unit yang dilakukan *manpower* di *plant operation*.

3.2.2 Data IDP & IPP 2020

Data IDP (*Individual Development Plan*) & IPP (*Individual Performance Plan*) merupakan data yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan pengembangan karyawan sesuai dengan kebutuhan proses manufaktur pada lini produksi yang salah satu faktornya diambil dari data *claim & complain* pada periode sebelumnya. Pada Periode tahun 2020 terdapat permintaan *development manpower* sebanyak 85 kompetensi, Berikut merupakan persentasenya :



Gambar 6. Diagram Persentase pembagian kompetensi *training*

Dari 85 kompetensi tersebut terdapat kompetensi *knowledge* dan kompetensi *skill*. Berikut kompetensi *skill* pada periode IDP/IPP 2020 :

Tabel 1. Data kompetensi IDP/IPP 2020

NO	DAFTAR KOMPETENSI SKILL
1	Mengaplikasikan <i>undercarriage</i>
2	Aplikasi <i>Product clean (finishing)</i>
3	Aplikasi <i>tyre & Rim</i>
4	<i>Flame Cutting Skill</i>
5	<i>Valve & Control Equipment Skill</i>
6	Mengaplikasikan <i>Hose & Piping</i>
7	<i>Skill Welding 2G Plate</i>
8	<i>Skill Welding 1G Plate</i>
9	<i>Skill Repair Procedure</i>
10	Aplikasi <i>NDT (PT, MT, UT)</i>
11	<i>Skill Welding 1G Plate</i>
12	Peneraplanasian <i>PQR Welding</i>
13	<i>Overlaced Welding 1G</i>
14	<i>Setting & Trackweld</i>

Pada tabel diatas dipaparkan daftar 14 kompetensi *skill* dari 85 kompetensi daftar kompetensi pada IDP/IPP 2020 yang akan di *training* pada periode 2020.



Gambar 7. Data persentase kompetensi *training skill* 2020

Dari diagram diatas, Kompetensi Mengaplikasikan *Assembly Undercarriage* di urutan kedua dengan 15 % karena banyaknya masalah yang telah dijelaskan pada data *claim & complain* sebelumnya. Dapat diartikan bahwa kompetensi mengaplikasikan *assembly undercarriage* merupakan kompetensi assembling dengan kebutuhan *manpower* paling banyak, ini menunjukan terjadinya masalah pada proses hasil *assembly undercarriage* ke unit.

3.2.3 Data Antropometri

Data antropometri digunakan sebagai data untuk menganalisa proses assembling yang berlangsung serta untuk proses pengembangan modul kompetensi *skill*.

Tabel 2. Data sampel Antropometri *manpower*

No.	Jumlah	Ukuran	Bobot	Ukuran	Ukuran	Ukuran	Ukuran	Ukuran	Ukuran	Ukuran
1	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
2	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
3	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
4	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
5	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
6	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
7	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
8	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
9	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
10	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
11	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
12	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
13	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
14	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
15	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
16	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
17	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
18	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
19	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
20	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
21	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
22	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
23	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
24	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
25	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
26	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
27	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
28	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
29	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
30	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
31	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
32	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
33	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
34	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
35	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
36	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
37	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
38	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
39	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
40	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
41	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
42	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
43	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
44	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
45	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
46	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
47	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
48	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
49	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
50	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
51	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
52	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
53	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
54	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
55	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
56	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
57	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
58	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
59	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
60	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
61	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
62	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
63	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
64	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
65	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
66	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
67	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
68	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
69	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
70	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
71	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
72	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
73	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
74	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
75	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
76	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
77	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
78	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
79	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
80	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
81	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
82	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
83	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
84	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170
85	10	170	65	170	65	170	65	170	65	170

IV. ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Analyze

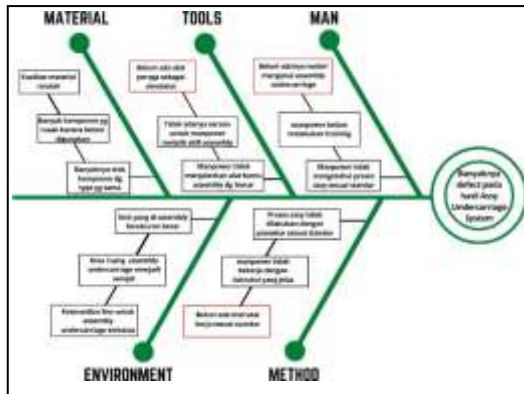
Analyze yaitu proses menganalisa temuan masalah yang terjadi pada unit jenis *mining* tersebut.

4.1.1 Kerusakan komponen pada *undercarriage system*



Gambar 8. Ilustrasi *Defect* pada *Undercarriage* di unit

4.1.2 Diagram Fishbone



Gambar 9. Diagram Fishbone

Berdasarkan hasil pengamatan dan juga brainstorming, penulis menjabarkan 5 aspek utama sebagai dasar melakukan identifikasi pencarian akar masalah. Dari diagram *fishbone* diatas akar masalah dari bidang tersebut yang diberi kotak berwarna merah, bidang *environment* dan *material* yang belum apat di identifikasi akar masalahnya.

4.2 Improvement

Tahap *improvement* adalah tahapan guna untuk melakukan perbaikan untuk beberapa masalah yang diangkat pada tahap sebelumnya.

4.2.1 Rencana perbaikan

Setelah mengetahui akar masalah yang diperoleh melalui metode *fishbone*, penulis membuat rencana perbaikan menggunakan metode 5W + 1H dan di peroleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Analisis 5W + 1H

What	Why	Who	Where	When	How
Belum adanya materi mengenai Assembly Undercarriage	Agar manpower memahami cara melakukan assembly undercarriage sesuai standar	Daffa + Pak Ja'far	PDC	Februari-Maret 2020	Dengan menyusun materi Mengaplikasikan Assembly Undercarriage
Belum adanya alat peraga sebagai simulator	Agar manpower dapat mengaplikasikan cara assembly sesuai standar sebelum ke unit	Daffa	PDC + Vendor	Mei - Juni 2020	Dengan membuat usulan/ancang alat peraga Assembly Undercarriage
Belum adanya instruksi kerja sesuai standar	Agar proses Assembly Undercarriage dilakukan sesuai standar	Daffa + Pak Ja'far	PDC	Juni 2020	Dengan Memberi Usulan Working Instruction Sesuai Standar

4.2.2 Penambahan *training* kompetensi *assembly undercarriage*

Dalam penambahan *training* kompetensi *assembly undercarriage* terdiri dari beberapa bagian untuk penambahan bahan ajar *training* diantaranya adalah melakukan pengumpulan bahan baku atau referensi, pembuatan silabus, pembuatan modul kompetensi, penambahan alat peraga, penambahan *working instruction* & penambahan lembar penilaian.

4.2.2.1 Pengumpulan bahan baku

Bahan baku digunakan sebagai referensi atau landasan untuk pembuatan materi. Ditentukan dari web resmi atau web tervalidasi juga bisa di peroleh melalui

observasi, pengamatan di *plant operation* dan referensi melalui *expert*. Berikut merupakan ilustrasi pengumpulan bahan baku yang di simpan di penyimpanan *internal Departement PDC*.



Gambar 10. Ilustrasi penyimpanan bahan baku internal PDC

4.2.2.2 Pembuatan silabus

Penambahan silabus dalam kompetensi berfungsi sebagai pedoman dan acuan dalam penyusunan rencana pembelajaran yang akan di jadikan landasan sebagai pembuatan modul kompetensi tersebut. Berikut merupakan ilustrasi dari silabus :



Gambar 11. Ilustrasi silabus

4.2.3 Pengajuan pembuatan usulan alat peraga undercarriage

Pembuatan alat peraga dibutuhkan karena kompetensi mengaplikasikan *assembly undercarriage* merupakan kompetensi *skill*. Dibutuhkannya alat peraga sebagai alat simulasi dan alat uji untuk *Manpower*.

Pada proses pembuatan usulan alat peraga undercarriage di mulai dari konsep. Dalam pembuatannya ada beberapa point penting yang menjadi acuan dalam melakukan desain alat peraga *undercarriage* agar alat peraga ini mempunyai fungsi sesuai kebutuhan yang di rencanakan sebelumnya, berikut *point* penting tersebut :

1. Alat peraga dibuat seaktual mungkin dengan yang berada di *line assembly*.
2. Memiliki ukuran dimensi sesuai dengan kaidah Antrophometri yang diambil melalui sampel *manpower* di *line assembly*.
3. Usulan *design* alat peraga ini memperhatikan luas area yang disediakan di *workshop* PDC.

Berikut pada gambar dibawah ini merupakan ilustrasi dari usulan alat peraga *undercarriage* dengan memerhatikan beberapa point penting diatas :

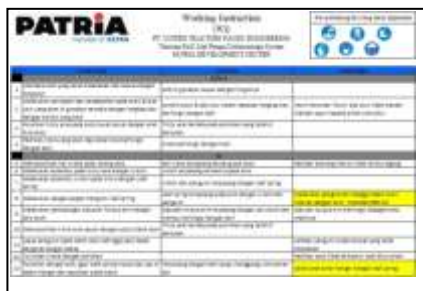


Gambar 12. Ilustrasi usulan alat peraga

Pada ilustrasi alat peraga di atas ukuran yang didapat berdasarkan data Antrophometri yang disajikan pada bab sebelumnya dan hasil diskusi internal Departemen PDC.

4.2.4 Pengajuan pembuatan *working instruction*

Pembuatan usulan *working instruction* berfungsi untuk mengetahui urutan kerja dalam pelaksanaan *training* kompetensi Mengaplikasikan *Assembly Undercarriage*. Berikut ilustrasi *working instruction* sebagai berikut :



Gambar 13. Ilustrasi usulan *working instruction*

4.2.5 Pengajuan pembuatan lembar penilaian

Lembar penilaian berisi tentang aspek aspek apa saja yang akan menjadi penilaian pada *training assembly undercarriage* ini, dan bertujuan untuk mengetahui *point*

- *point* penting dalam proses *training* yang di lakukan oleh *manpower*. Hasil akhir lembar penilaian berupa nilai yang akan di konversi menjadi hasil “LULUS/ TIDAK LULUS” *Manpower* bersangkutan dalam proses *training* ini dan juga sebagai *leveling* pada *manpower* layak atau tidaknya *manpower* tersebut beroperasi pada area *assembly undercarriage* tersebut. Berikut ilustrasi

gambar dibawah ini merupakan lembar penilaian yang penulis coba usulkan.



Gambar 14. Ilustrasi usulan lembar penilaian

4.2.5.1 Soal kompetensi *skill* mengaplikasikan *assembly undercarriage*

Soal ini berisi proses melakukan *training* kompetensi *skill* mengaplikasikan *assembly undercarriage*. *Manpower* diminta mengerjakan *training* dengan challenge yang telah disediakan oleh PDC selaku penyelenggara *training fabricator* ini. Berikut gambar dibawah ini merupakan ilustrasi soal kompetensi *skill* mengaplikasikan *assembly undercarriage* :



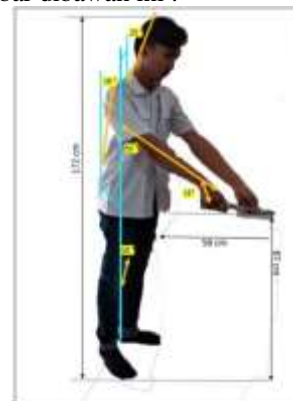
Gambar 15. Ilustrasi lembar soal *training*

4.3 *Control*

Karena hasil penelitian ini adalah usulan, maka untuk proses *control* hanya dilakukan sebatas evaluasi dan diskusi bersama dengan *Departement PDC*, sehingga didapatkan evaluasi yaitu :

4.3.1 Simulasi analisis REBA

Pada analisa Reba pada alat peraga pada *improvement* diatas merupakan usulan, maka dilakukan analisa Reba berupa ilustrasi gambar seperti gambar dibawah ini :



Gambar 16. Simulasi analisis Reba

Hasil analisa ilustrasi diatas akan di konversikan ke REBA *employee assessment worksheet* seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 17. *Worksheet* Reba pada alat peraga

Hasil akhir dari analisa tersebut diperoleh nilai pada REBA *Score* yaitu 4 dan memiliki keterangan pada *scoring* tersebut memiliki kategori *Medium Risk*.

4.3.2 Evaluasi perbaikan

4.3.2.1 Net Quality Income (NQI)

Dengan diadakannya *training* kompetensi *skil*, maka PT.UTPE akan mendapatkan keuntungan berupa potensi *safety cost* atau biaya yang dapat dihindari dari tidak adanya masalah *misassembly* dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 4. Data NQI

ASPEK	SUMBER	POTENSI BAYAN	POTENSI BAYAN INVESTMENT	AUTIS BANGUNAN
Potensi Biaya perbaikan (A1)				
Biaya (2) alat perbaikan undercarriage system	8	Rp 18.351.884		Rata-rata biaya repair tool (include Material/Part) & Biaya manpower (Sumber: [9])
Jumlah Biaya Potensi perbaikan	(A1) 8	Rp 623.963.444		24 = Presentasi terjadinya kasus dalam 1 tahun dengan 800 pekerja dalam 1 company 2020
Potensi Biaya pembuatan alat peraga (A2)				
Estimasi Biaya pembuatan Alat peraga	8	Rp 43.988.770		sumber : wawancara
Biaya pembuatan docu untuk (PNS) (A3) 8	8	Rp 1.737.000		sumber : observasi
Estimasi Biaya pembuatan Alat peraga	(A2) 8	Rp 85.806.770		
Total NQI	A1-A2	Rp 558.326.674		

Jadi total potensi NQI yang bisa didapatkan oleh perusahaan yaitu sebesar Rp.558,326,673.75

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan perbaikan yang telah dilakukan diharapkan pengembangan modul kompetensi Mengaplikasikan *Assembly Undercarriage* ini bisa menanggulangi *Missassembly* dengan beberapa usulan sebagai berikut :

1. Pembuatan materi *training skill* yang disertai dengan alat peraga guna menunjang proses pelatihan dan pengujian kepada *manpower*.
2. Pembuatan *working standar* yang digunakan sebagai acuan dalam proses *assembly* pada *plant operation*.

3. Pembuatan lembar penilaian diharapkan mampu sebagai tolak ukur kemampuan *manpower* pada perusahaan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analis dan beberapa usulan perbaikan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Karena penelitian ini berbentuk usulan dan belum bisa diterapkan, diharapkan dalam waktu dekat alat tersebut bisa dibuat dan juga digunakan pada proses *training* sehingga *defect* yang terjadi akibat *misassembly* bisa segera dihilangkan.
2. Dalam penelitian ini terdapat *Working Instruction* yang bisa dijadikan sebagai acuan untuk SOP yang akan digunakan *manpower* pada saat proses *assembly undercarriage* di *plant operation*.
3. Terdapat materi beberapa materi kompetensi *assembly* lainnya yang membutuhkan alat peraga sebagai sarana pelatihan untuk *manpower*.
4. Setelah usulan dari penulis terealisasi maka diharapkan untuk Dept.PDC untuk membuat video simulator sehingga memudahkan *manpower* untuk melakukan pelatihan dan penilaian pada tahapan *training fabricator*.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Gerwin, dalam *An agenda for research on the flexibility of manufacturing processes*, *International Journal Operation & Production Management*, 1987.
- [2] R. E. Prasetyo, “curiculum development staff,” Cikarang city, 2020.
- [3] A. Chelniciuc, 2018. [Online]. Available: <https://www.performancemagazine.org/>.
- [4] T. I. ITS, “<https://www.antropometriindonesia.org/>,” Laboratorium Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja ITS, 2013. [Online].
- [5] “<https://ergo-plus.com/>,” ErgoPlus, 2020. [Online]. Available: <https://ergo-plus.com/>.
- [6] V. Gaspersz, dalam *Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries*, Jakarta, Pt. Gramedia Pustaka Pratama, 2007.
- [7] R. Mujiastuti, *PENGGUNAAN METODE AHP DALAM MENENTUKAN INDIVIDUAL DEVELOPMENT PLAN UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI TEKNIS PEKERJA*, 2018.