

ANALISA PRODUKTIVITAS DAN EFISIENSI KERJA DENGAN LINE BALANCING PADA AREA LEAD CONNECTION DI PTA

Isnen Ristumadin

Program Studi Teknik Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta

ABSTRAK

PTA merupakan perusahaan produksi Power Transformer (Trafo). Perusahaan ini memiliki kapasitas 10.000 MVA per tahun dan menghasilkan daya *Transformers* 200 kVA sampai 500MVA dan 6,3 kV sampai 550kV. Pada tahun 2015 ini PTA ditunjuk oleh PT. PLN (Persero) untuk mengerjakan 80 unit Trafo Open Book (OBP) Tender dan 39 Unit Trafo dengan pembiayaan IBRD. Dengan order dari PT. PLN (Persero) mengharuskan dilakukan pembenahan dalam pada efisiensi dan produktifitas. Sehingga dilakukan analisa departemen produksi periode Minggu ke 38 sampai dengan 51 yang poduktivitas dan efisiensinya paling rendah. Dari data yang didapat rata-rata produktivitas 4 departemen dengan proses terdekat yaitu *Core Stacking*, *Core Coil Assembly*, *Lead Connection* dan *Final Assembly* adalah Departemen *Lead Connection* 59% dari rata-rata 76%. Kemudian dengan menggunakan metode *Line Balancing* dengan Simulasi ALBACA produktivitas diharapkan mencapai 76% dari target produktivitas dan efisiensi kerja Perusahaan tahun 2015 yaitu 85%. Selain menggunakan *Line Balancing* juga dilakukan improvement dengan menganalisa dengan DMAIC sixsigma untuk menstandarkan proses. Simulasi dan analisa kemudian diaplikasikan ke produksi pada Minggu 1 sampai Minggu ke 3 tahun 2016 dan hasilnya mencapai rata-rata produktivitas secara keseluruhan mencapai 88% dan Lead Connection dari 59% menjadi 76% meningkat 17%. Dengan aplikasi tersebut peningkatan nyata bisa mendekati yang diharapkan.

Kata Kunci: *Line Balancing*, Simulasi ALBACA, DMAIC Six Sigma.

ABSTRACT

PTA is a production company Power Transformer (Transformer). The company has a capacity of 10,000 MVA per year and produce power transformers up to 500MVA 200 kVA and 6.3 kV to 550kV. In 2015, PTA is appointed by PT. PLN to work on 80 units Transformer Open Book (OBP) Tender and 39 unit transformers with IBRD financing. Therefore, it requires improvements in the efficiency and productivity. So, to analyze the production department 38 week period up to 51 shows the lowest efficiency. From the data obtained an average productivity of four departments nearby which are Core Stacking, Core Coil Assembly, Lead Connection and Final Assembly. Efficiency of Lead Connection 59% from an average of 76%. Then using Simulation Line Balancing with ALBACA productivity is expected to reach 76% of the target productivity and efficiency of the Company in 2015 is 85%. In addition, to make improvement by analyzing the six- sigma DMAIC to standardize the process. Simulation and analysis is then applied to production in Week 1 to Week 3 in 2016 and the results achieved an average overall productivity reached 88% and Lead Connection from 59% to 76% increase 17%. With these applications real increase can be achieved.

Keywords: Line Balancing, Simulation ALBACA, DMAIC Six Sigma.

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia usaha yang semakin meningkat selaras dengan peningkatan kondisi perekonomian di Indonesia juga berarti adanya persaingan yang semakin ketat. Sebagian besar, suatu perusahaan memiliki tujuan yang sama yakni berorientasi untuk mendapatkan sejumlah laba semaksimal mungkin meskipun disamping misi-misi yang lainnya. Demikian halnya dengan PTA yang merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang produksi Power Transformator dan Auto Transformator di Indonesia. Pada tahun 2015 ini PTA ditunjuk oleh PT. PLN (Persero) untuk mengerjakan 80 unit Trafo Open Book (OBP) Tender dan 39 Unit Trafo dengan pembiayaan IBRD. Dengan cukup banyaknya order dari PT. PLN (Persero) mengharuskan perusahaan melakukan pembenahan dalam proses bisnisnya. Salah satu yang menjadi perhatian utama adalah pada efisiensi dan produktifitas. Pengukuran efisiensi, produktifitas dan *Line Balancing* sangat penting dilakukan untuk mengetahui pada tingkat mana efisiensi dan produktifitas dari proses bisnis uang telah dijalankan oleh perusahaan, apakah terjadi peningkatan atau penurunan. Peningkatan produktivitas merupakan motor penggerak kemajuan ekonomi dan keuntungan perusahaan (Nasution, 2006).

Peningkatan produktifitas dalam suatu organisasi atau dalam hal ini perusahaan, bukanlah suatu hal yang mudah. Untuk meningkatkannya diperlukan komitmen yang tinggi dan koordinasi yang baik dari setiap unit suatu perusahaan (Nasution, 2006). Hal ini dikarenakan pemimpin unit merupakan para pemegang keputusan atau kebijakan yang menyangkut manajemen operasional perusahaan secara teknis seperti pengadaan, persediaan, proses produksi, kualitas, distribusi, dan lain-lain. Produktivitas merupakan rasio atau perbandingan sederhana antara output dan input dari suatu perusahaan (Summanth, 1984). Banyak metode yang dikemukakan oleh para ahli untuk menjabarkan rasio tersebut. Nasution (2006) menyebutkan beberapa diantaranya yaitu model APC (*The American Productivity Centre*), model Mundel (Marvin E. Mundel), dan model Objective Matrix. David J. Summanth (1984) mengemukakan model pengukuran produktivitas yang kemudian di beberapa literatur disebut sebagai metode Summant. Metode MOST (*Time And Motion Study*) dapat digunakan untuk mengukur dan juga membandingkan (*benchmarking*) produktivitas secara baik antara unit-unit yang saling diperbandingkan (Dula, 2002). Dalam hal ini Metode MOST (*Time And Motion Study*) sudah ada standard waktu dalam penelitian sebelumnya. Untuk meningkatkan efektifitas dan produktivitas maka standarisasi waktu siklus dan waktu pengerjaan sangatlah penting sehingga pada tahun 2009 standarisasi dengan metode MOST sudah dilakukan di PTA dengan mengacu 1 Equivalen pada unit 60 MVA. Akan tetapi setelah dilakukan Metode MOST terlihat adanya ketidak seimbangan antara unit produksi didalamnya sehingga perlu adanya kajian lebih mendalam untuk pemerataan waktu kerja dan keseimbangan lini produksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan salah satu sumber daya yang terjadi didalam organisasi, meliputi semua orang yang melakukan kegiatan atau aktivitas. Secara universal, sumber daya manusia yang terdapat dalam suatu organisasi dikelompokkan menjadi dua macam yaitu berupa sumber daya manusia (human resource) dan sumber daya non manusia (non-human resource). Manajemen sumber daya manusia adalah mengelola atau mengurus sumber daya manusia. Dari keseluruhan dari sumber daya yang tersedia dalam suatu

organisasi, baik organisasi publik maupun swasta, sumber daya manusia adalah yang paling penting dan sangat menentukan. Karena sumber daya manusia memiliki ratio, rasa, dan karsa. Kemudian sumber daya manusia merupakan satu-satunya sumber yang memiliki akal, perasaan, keinginan, kemampuan, ketrampilan, pengetahuan, dorongan daya dan karsa. Manajemen sumber daya manusia yang vital bagi pencapaian tujuan organisasi, dan pemanfaatan berbagai fungsi dan kegiatan personalia untuk menjamin bahwa mereka digunakan secara efektif dan bijak agar bermanfaat bagi individu, organisasi, dan masyarakat.

Produktivitas kerja berasal dari bahasa Inggris, *product*: result, outcome berkembang menjadi kata *productive*, yang berarti menghasilkan, dan *productivity*: *having the ability make or create, creative*. Perkataan itu dipergunakan di bahasa Indonesia menjadi produktivitas yang berarti kekuatan atau kemampuan menghasilkan sesuatu, karena dalam organisasi. Kerja yang akan dihasilkan adalah perwujudan tujuannya. Dilihat dari segi Psikologi produktivitas menunjukkan tingkah laku sebagai keluaran (output) dari suatu proses berbagai macam komponen kejiwaan yang melatarbelakanginya. Produktivitas tidak lain daripada berbicara mengenai tingkah laku manusia atau individu, yaitu tingkah laku produktivitasnya. Lebih khusus lagi di bidang kerja atau organisasi kerja (Sedarmayanti, 2004). Produktivitas pada hakekatnya meliputi sikap yang senantiasa mempunyai pandangan bahwa metode kerja hari ini harus lebih baik dari metode kerja kemarin dan hasil yang dapat diraih esok harus lebih banyak atau lebih bermutu daripada hasil yang diraih hari ini (Komaruddin, 1992). The Liang Gie (1988: 31), mengatakan bahwa produktivitas adalah perbandingan antara hasil kerja yang berupa barang- barang atau jasa dengan sumber atau tenaga yang dipakai dalam suatu proses produksi tersebut. Sedangkan menurut penelitian formulasi National Productivity Board Singapore, dikatakan bahwa produktivitas adalah sikap mental yang mempunyai semangat untuk melakukan peningkatan perbaikan.

Line Balancing

Line Balancing menurut Gaspersz (2004), *line balancing* merupakan penyeimbangan penugasan elemen - elemen tugas dari suatu *assembly line* ke *work stations* untuk meminimumkan banyaknya *work station* dan meminimumkan total harga *idle time* pada semua stasiun untuk tingkat *output* tertentu. Dalam penyeimbangan tugas ini, kebutuhan waktu per unit produk yang dispesifikasikan untuk setiap tugas dan hubungan sekuensial harus dipertimbangkan. Hubungan atau saling keterkaitan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan lainnya digambarkan dalam suatu diagram yang disebut precedence diagram atau diagram pendahuluan. Dalam suatu perusahaan yang memiliki tipe produksi massal, yang melibatkan sejumlah besar komponen yang harus dirakit, perencanaan produksi memegang peranan yang penting dalam membuat penjadwalan produksi (*production schedule*) terutama dalam masalah pengaturan operasi - operasi atau penugasan kerja yang harus dilakukan.

Selain itu dapat pula dikatakan bahwa *line balancing* sebagai suatu teknik untuk menentukan product mix yang dapat dijalankan oleh suatu *assembly line* untuk memberikan *fairly consistent flow of work* melalui *assembly line* itu pada tingkat yang direncanakan (Saputra, dkk, 2010).

Assembly Line

Assembly line itu sendiri adalah suatu pendekatan yang menempatkan *fabricated parts* secara bersama pada serangkaian *workstations* yang digunakan dalam lingkungan *repetitive manufacturing* atau dengan pengertian yang lain adalah sekelompok orang dan mesin yang

melakukan tugas-tugas sekuensial dalam merakit suatu produk. Sedangkan *idle time* adalah waktu dimana operator/sumber-sumber daya seperti mesin, tidak menghasilkan produk karena: setup, perawatan (*maintenance*), kekurangan material, kekurangan perawatan, atau tidak dijadwalkan (Saputra, dkk, 2010). Tujuan dari *line balancing* adalah untuk memperoleh suatu arus produksi yang lancar dalam rangka memperoleh utilisasi yang tinggi atas fasilitas, tenaga kerja, dan peralatan melalui penyeimbangan waktu kerja antar *work station*, dimana setiap elemen tugas dalam suatu kegiatan produk dikelompokkan sedemikian rupa dalam beberapa stasiun kerja yang telah ditentukan sehingga diperoleh keseimbangan waktu kerja yang baik. Permulaan munculnya persoalan *line balancing* berasal dari ketidak seimbangan lintasan produksi yang berupa adanya work in process pada beberapa *workstation*.

Metode Simulasi

Metode simulasi, yaitu metode yang meniru tingkah laku sistem dengan mempelajari interaksi komponen - komponennya. Karena tidak memerlukan fungsi - fungsi matematis secara eksplisit untuk merelasikan variable - variabel sistem, maka model - model simulasi ini dapat digunakan untuk memecahkan sistem kompleks yang tidak dapat diselesaikan secara matematis. Adapun model-model tersebut adalah CALB (*Computer Assembly Line Balancing or Computer Aided Line Balancing*), ALBCA (*Assembly Line Balancing and Control Activity*), dan COMSOAL (*Computer Method or Saumming Operation for Assemble*). Syarat dalam pengelompokan stasiun kerja adalah hubungan dengan proses terdahulu dan jumlah stasiun kerja tidak boleh melebihi jumlah elemen kerja. Waktu siklus lebih dari atau sama dengan waktu maksimum dari tiap waktu di stasiun kerja dari tiap elemn pengerjaan. Tujuan akhir pada line balancing adalah memaksimalkan kecepatan di tiap stasiun kerja sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di tiap stasiun.

MOST: Maynard Operation Sequence Technique (MOST)

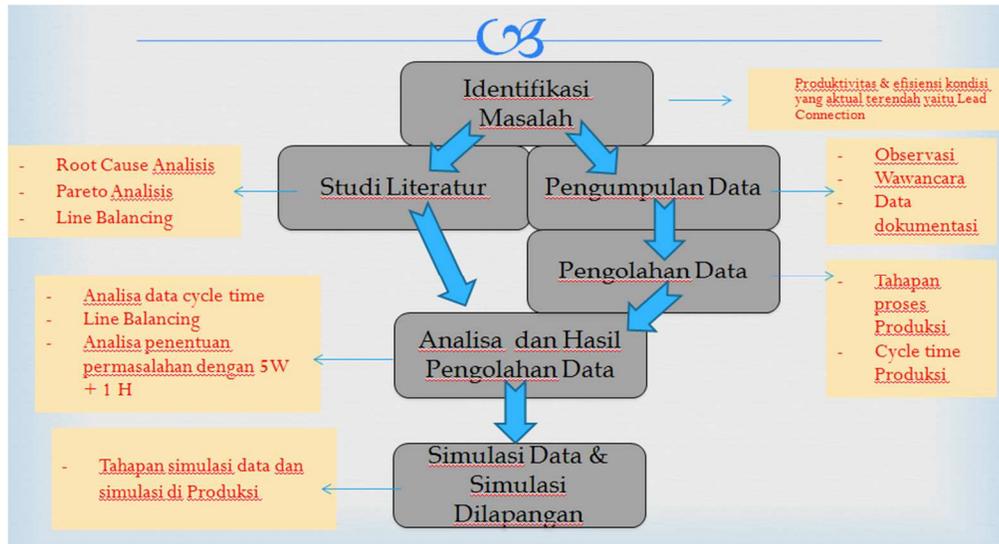
MOST adalah sistem waktu yang telah ditentukan gerak yang digunakan terutama dalam pengaturan industri untuk mengatur waktu standar di mana seorang pekerja harus melakukan tugas. Untuk menghitung ini, tugas dipecah menjadi elemen gerakan individu, dan masing-masing diberi nilai waktu numerik dalam satuan yang dikenal sebagai unit pengukuran waktu, atau TMUs, di mana 100.000 TMUs setara dengan 1 jam. Semua waktu elemen gerak kemudian ditambahkan bersama-sama dan setiap tunjangan ditambahkan, dan hasilnya adalah waktu standar. Adalah jauh lebih mudah untuk menggunakan bentuk yang lebih tua dan teknik Pengukuran Metode Waktu sekarang kurang umum, lebih dikenal sebagai MTM.

Bentuk yang paling umum digunakan adalah PALING BasicMOST, yang dirilis di Swedia pada tahun 1972 dan di Amerika Serikat pada tahun 1974. Dua variasi lain yang dirilis pada tahun 1980, disebut MiniMOST dan MaxiMOST. Perbedaan antara tiga adalah tingkat fokus-gerakan yang tercatat di BasicMOST berada di tingkat puluhan TMUs, sementara MiniMOST menggunakan individu TMUs dan MaxiMOST menggunakan ratusan TMUs. Hal ini memungkinkan untuk berbagai aplikasi-MiniMOST umumnya digunakan untuk jangka pendek (kurang dari satu menit), siklus berulang, dan MaxiMOST lebih lama (lebih dari beberapa menit), operasi non-berulang. BasicMost berada di posisi antara mereka, dan dapat digunakan secara akurat untuk operasi mulai dari kurang dari satu menit untuk sekitar sepuluh menit. Variasi lain dari MOST dikenal sebagai AdminMOST. Awalnya dikembangkan dan dirilis di bawah nama ClericalMOST pada 1970-an, itu baru-baru diperbarui untuk

menyertakan tugas-tugas administrasi modern dan berganti nama. Hal ini pada tingkat yang sama fokus sebagai BasicMOST.

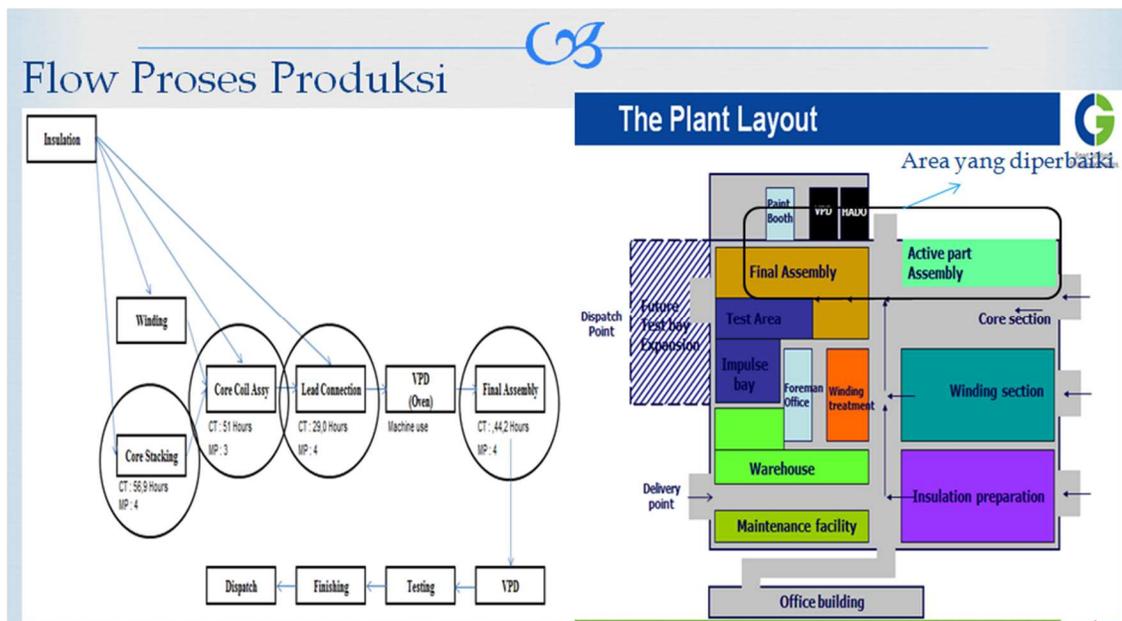
METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alur pada gambar 1 di bawah ini.



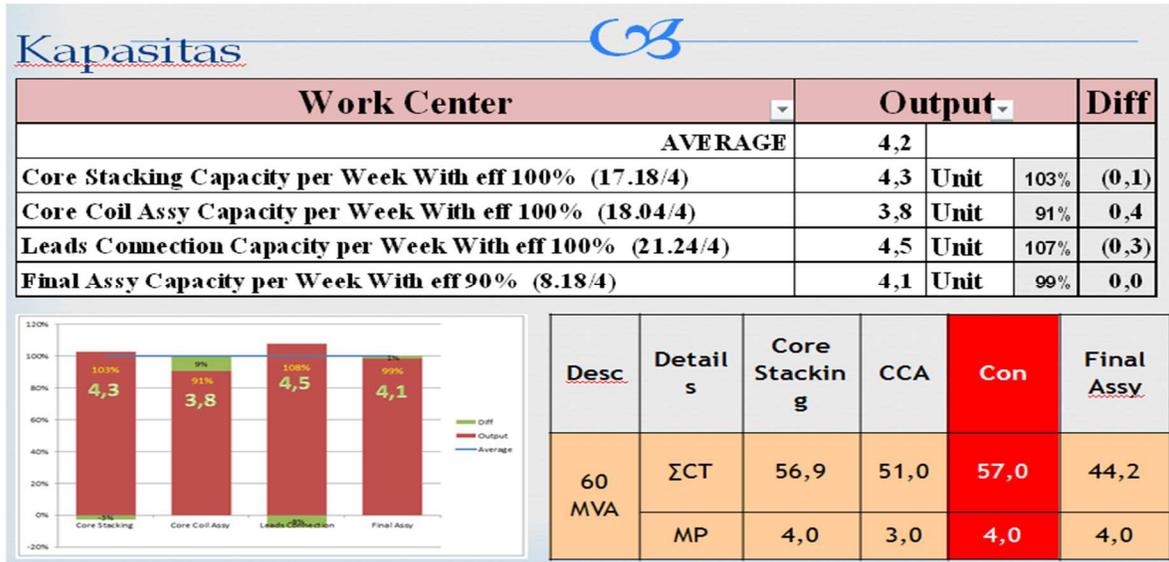
Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Alur Proses Produksi dan Plant Layout Produksi

Proses produksi di PTA untuk menghasilkan 1 produk akan melalui 10 proses produksi dan pada pabrik dengan seperti gambar 2. Dari 10 proses diatas ada 4 lini produksi yang sebaris dan di pimpin oleh satu supervisor sehingga skripsi ini difokuskan pada 4 lini produksi ini. Kapasitas produksi di 4 lini ini seperti gambar 3 seharusnya kapasitas terbesar adalah pada area *Lead Connection*.



Gambar 3. Kapasitas Produksi CS, CCA, LC dan FA

Dari kapasitas diatas maka dibandingkan dengan hasil actual dilapangan dan hasilnya seperti pada gambar 4.

Tabel 1 Aktual Output dan Produktivitas produksi Minggu ke 38 – 51, 2015

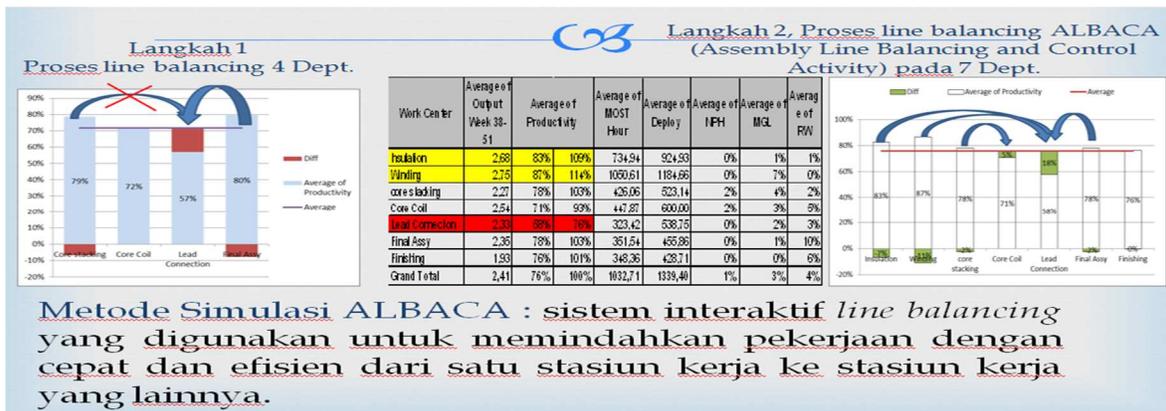
Work Center	Average of Output 38-51, 2015	Average of Productivity	Average of MOST Hrs	Average of Deploy	Average of MP Effcy	Average of %NPH	Average of %MGL	Average of % RW
Core Coil	2,7	72%	470,5	628,8	80%	2,0%	3,0%	4,6%
Core Stacking	2,4	76%	443,7	547,6	84%	2,4%	4,7%	2,4%
Final Assy	2,5	78%	373,6	485,1	87%	0,1%	0,9%	9,9%
Lead Connection	2,5	59%	346,3	571,0	63%	0,5%	2,2%	3,6%
Grand Total	2,5	71%	408,5	558,1	78%	1,2%	2,7%	5,1%

Tabel 1.1 Matriks Prioritas Masalah

Work Center	Non Productive (Hour)	Productivity	Prioritas
Core Stacking	X	X	4
Core Coil	X	o	2

Lead Connection	o	o	1
Final Assembly	o	X	3

Dari *actual Output* dan Produktivitas diatas maka dianalisa penentuan prioritas yang harus diperbaiki terlebih dahulu yaitu produktivitas paling rendah dan *Non productive hour* paling rendah dan yang menjadi prioritas 1 adalah lini *Lead Connection* 59% produktivitasnya. didapatkan perbandingan produktivitas dengan output yang rata-rata 2,5 unit perminggu departemen *Lead Connection* yang produktivitasnya paling rendah.



Metode Simulasi ALBACA : sistem interaktif line balancing yang digunakan untuk memindahkan pekerjaan dengan cepat dan efisien dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lainnya.

Gambar 3. Langkah Perbaikan Dengan *Line Balancing*

Dari Yamazumi Chart diatas ada 2 Departemen yang produktivitasnya dibawah rata-rata, maka untuk mengaplikasikan *Line Balancing* pekerjaan untuk meningkatkan *Core Coil* dari 71% ke 76% dan *Lead Connection* dari 58% ke 76% rata-rata adalah sebagai berikut : Satu. Memindahkan pekerjaan *Core Coil* kepada departemen *Core Stacking*, dari pekerjaan yang mungkin dialihkan dari departemen *Core Coil* adalah pekerjaan *Unyoking* kepada *Core Stacking*. Dua. Memindahkan pekerjaan *Lead Connencion* berdasarkan Tinjauan Pustaka dengan metode simulasi ALBACA (*Assembly Line Balancing and Control Activity*) adalah dari *Lead Connection* bagian HV ke *Insulation* yaitu pekerjaan *Frame* dan Insulasi, dari *Lead Connection* bagian ke *Winding* yaitu pekerjaan *Remove Ename*, dan dari *Lead Connection* bagian ke *Final Assembly* yaitu pekerjaan *Prepare Ratio*.

Simulasi Perbaikan dengan *Line Balancing*

Dari Yamazumi *chart* kemudian dilakukan simulasi dengan pemidahan pekerjaan dan dari diskusi dengan pimpinan departemen *Lead Connection* maka dari pemindahan pekerjaan bertahap dari sisi HV dan untuk LV tetap dikerjakan oleh tim *Lead Connection*.

Gambar 4. Langkah perbaikan dengan *Line Balancing*

LEAD CONNECTION MOST TARGET (HV SIDE)							LEAD CONNECTION ACTUAL (HV SIDE)							
DEPT	14 (CONNECTION)													
TRAFK NO														
DESIGN NO	E0811/14													
MVA / kV	60/150/20													
NO	OPERATION DESCRIPTION	MAN		Target (mis)	FREQ	CYCL E	WORK CONTENT	MAN	ACTUAL	FREQ	CYCLE TIME	WORK CONTEN	PIC	
		online	offline					online	offline	(mis)				
OLTC														
1	Prepare tools and equipment	1		10	1	10.00	10.0			10	1	10.00	30.0	Lead Connection
2	Setting lead FR to OLTC	3		40	3	120.00	360.0	1	2	45	3	135.00	405.0	Lead Connection
3	prep OLTC+ install support	2	1	15	1	15.00	45.0	2	1	30	1	30.00	30.0	Lead Connection
4	Install OLTC at Active Part	2	1	45	1	45.00	135.0	3		20	1	20.00	60.0	Lead Connection
5	Setting lead to OLTC	1		10	3	30.00	30.0	1	2	20	1	20.00	60.0	Lead Connection
6	Pelling insulation wire	1		1	30	30.00	30.0	2	1	15	1	15.00	45.0	Lead Connection
7	Crimping process	2		1	30	30.00	60.0	1	2	3	30	30.00	270.0	Lead Connection
8	Setting and beading to connector OLTC	1		1	30	30.00	30.0							Lead Connection
9	Insulation OLTC wire	2		2	30	60.00	120.0	3		5	10	50.00	150.0	Lead Connection
10	Making jumper Wire + insulation	2		5	3	45.00	30.0	3		5	10	50.00	150.0	Lead Connection
11	Connect Wire To OLTC	1		2	30	60.00	60.0	1	2	3	30	30.00	270.0	Lead Connection
12	Vacuum OLTC area	1		5	1	5.00	5.0	1	2	5	1	5.00	15.0	Lead Connection
		TOTAL is mis		#####		315.00		TOTAL			515.0	1545.0		
Finishing														
1	Clamping with tie wrap at FR lead and	2		6	6	36.00	72.0	1	2	30	1	30.00	30.0	Lead Connection
2	Vacuum all part of active part	1		15	1	15.00	15.0	2	1	10	1	10.00	30.0	Lead Connection
3	Prepare all screen	3		20	1	20.00	60.0	3		20	1	20.00	60.0	Lead Connection
4	Setting the hole place of screen at active	3		20	1	20.00	60.0	3		30	1	30.00	30.0	Insallation
5	Making hole and cutting the screen	1		20	1	20.00	30.0	1	2	30	1	30.00	30.0	Insallation
6	Install screen to active part	3		20	1	20.00	60.0	3		30	1	30.00	30.0	Insallation
7	potong bolt fiber + prep asesories	2		20	1	20.00	40.0	1	2	20	1	20.00	60.0	Insallation
8	Prepare Ratio / Install Handle	1		15	1	15.00	45.0	1	2	15	1	15.00	45.0	Final Assy
9	Drain OLTC Before Over	1		10	1	10.00	30.0	1	2	10	1	10	30	Lead Connectio
10	Install guider block and pedestal	2		10	3	30.00	60.0	2	1	20	3	60.00	180.0	Insallation
		TOTAL		206.0		157.0		TOTAL			255.0	210.0		
		TOTAL /TRAFK mis		1965.0		3353.0		TOTAL /TRAFK mis			2259.0	4404.0		
		TOTAL /TRAFK hrs		32.8		55.9		TOTAL /TRAFK hrs			37.7	13.4		
		SHIFT		4.4		7.5		SHIFT			5.0	3.8		
		Simulasi Produktivitas setelah pekerjaan dipindahkan				76%								

Standarisasi Proses Perbaikan

Untuk mendapatkan produktivitas produksi terkendali, perlu dibuat SOP yang dapat menangani pengendalian produktivitas. Dalam hal ini, tindakan minimal yang perlu diambil adalah membuat suatu tim pengendalian produktivitas, di mana dalam tim tersebut dapat mendiskusikan penyebab masalah, mencari solusi pemecahan masalah dan mengambil langkah-langkah perbaikan yang berkaitan dengan perbaikan mutu dalam proses produksi. Langkah-langkah perbaikan mutu yang akan dibuat tim atau unit atau manajer yang menangani pengendalian mutu adalah: Satu. Menggunakan siklus *PDCA Deming* atau menggunakan *DMAIC Six Sigma*. Di PTA menggunakan sistem yang sering dikenal dengan *CIT (Continous Improvement Team)* yaitu menemukan persoalan, dalam jangka pendek, langkah perbaikan mutu yang perlu diprioritaskan adalah mencari penyebab utama terjadinya produk gagal. Untuk itu perlu dilakukan *brainstorming* di antara anggota tim pengendalian mutu, dalam mencari akar-akar penyebab yang mengakibatkan bentuk tidak seragam, yaitu perubahan desain produk yang berbeda dengan standar, material yang berbeda antara spesifikasi yang ada digambar dengan material yang tersedia dilapangan, dan operator dalam pekerjaannya tidak sama antar operator dan hanya berdasarkan pengalaman masing-masing. Dua. Menemukan sebab persoalan, dapat dilihat pada gambar 5.5.

Tiga. Temuan sebab-sebab dominan, Akar-akar penyebab yang mengakibatkan produktivitas rendah, adalah kurangnya kesadaran akan produktivitas, ketidaksesuaian desain dengan material, dan sistem yang digunakan sebagian SOP (Standard Operasional Prosedur) yang belum cukup. Empat. Merencanakan penanggulangan, melakukan sosialisasi dan pelatihan (*training*). Sosialisasi, yaitu produktivitas yang telah dibuat menjadi target

perusahaan dan harus diimplementasikan oleh perusahaan harus disosialisasikan ke seluruh pemangku kepentingan (*stakeholder*) perusahaan termasuk kepada pihak ketiga (pemasok, makloon). Tujuan Sosialisasi adalah agar seluruh pemangku kepentingan memiliki kepedulian (*awareness*) terhadap produktivitas sehingga timbul kesadaran menerapkannya di tingkat operasional. Metode sosialisasi yang dilakukan di PTA dapat berbentuk, ceramah umum, buletin internal, audit *supplier* atau memo internal perusahaan. Pelatihan, yaitu perusahaan harus melakukan pelatihan bagi seluruh karyawan. Untuk itu perusahaan harus mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dalam periode waktu tertentu. Pelatihan harus melibatkan semua karyawan yang pekerjaannya mungkin mempengaruhi produktivitas dan efisiensi pekerjaan.

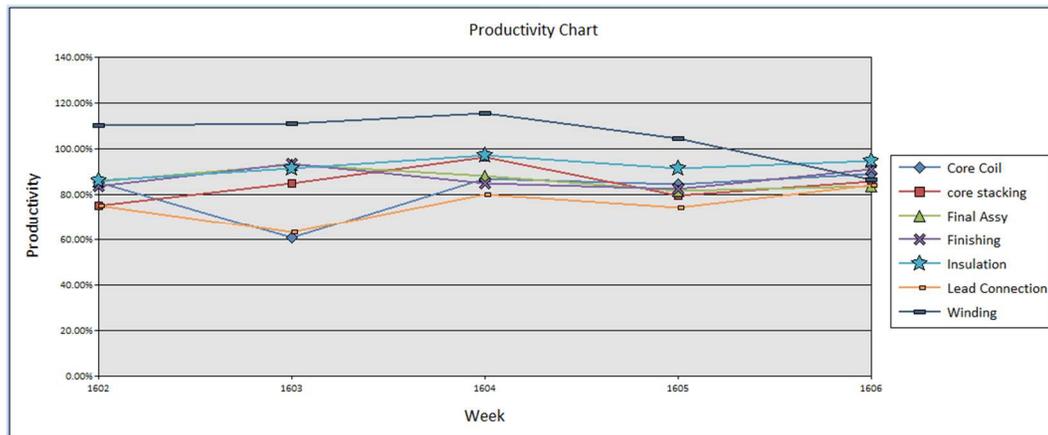
Bentuk-bentuk pelatihan yang dapat dilakukan: Satu. Pelatihan eksternal yaitu berupa pelatihan yang diselenggarakan oleh *Supplier/Vendor*, pelatihan di cabang PTA di negara lain, pelatihan oleh customer, dan pelatihan lain yang relevan. Dua. Pelatihan internal yaitu pelatihan yang diselenggarakan oleh internal perusahaan dan *In-house training*. Lima. Melaksanakan penanggulangan. Enam. Memeriksa hasil, Pemantauan dan evaluasi peningkatan Produktivitas dapat dilihat dari pergerakan progress perbaikan disetiap laporan produktivitas mingguan yang dilaporkan foreman produksi kepada Departemen-departemen terkait. Tujuh. Standarisasi. Sesaat setelah hasil laporan mingguan menunjukkan keberhasilan maka selanjutnya standarisasi proses dibakukan oleh QA, kemudian *review* manajemen atas produktivitas secara menyeluruh harus dilakukan dalam kurun waktu tertentu misalnya minimal 6 bulan sekali. Kaji ulang dilakukan karena berbagai hal, antara lain perubahan desain oleh Dept. Design, pekerjaan baru yang diberikan oleh pelanggan, informasi perbaikan dari cabang yang berada di Negara lain dan perubahan standar dari vendor. Delapan. Rencana berikutnya, melakukan improvisasi dengan menggunakan sistem *Line Balancing*. Dalam hal ini yaitu Sistem *Line Balancing* yang dapat mempercepat peningkatan produktivitas di Dept. yang memiliki produktivitas rendah.

Hasil 3 Minggu Setelah perbaikan

Table 3 Laporan Produktivitas Mingguan (Minggu ke 02 – 06, 2016)

Week	WC	Work Center	Output	Eq_Hour	MOST (Hour)	Deplog	Productivity	MP Effog	% NPH	%MGL
2	112	Core Stacking	4,11	187,9	772,3	943,3	82%	88%	0,6%	3,2%
2	120	Insulation	4,11	274,0	1127,2	1148,5	98%	98%	0,0%	0,0%
2	132	Winding	,4,43	382,4	1683,1	1512,3	105%	105%	0,0%	0,0%
2	141	Core Coil	4,37	176,1	769,5	925,0	83%	90%	4,5%	0,3%
2	142	Lead Connection	4,31	139,7	598,2	745,5	92%	92%	0,9%	0,3%
2	151	Final Assembly	3,89	149,4	581,1	633,0	90%	92%	0,0%	0,0%
	152	Finishing	3,87	180,4	553,3	616,0	90%	98%	0,0%	0,0%
					6095,1	6623,8		93%		
3	112	Core Stacking	3,66	197,9	687,0	909,0	95%	90%	4,9%	1,2%
3	120	Insulation	3,89	274,0	1065,0	1165,0	91%	92%	0,0%	0,3%

Week	WC	Work Center	Output	Eq_Hour	MOST (Hour)	Deplog	Productivity	MP Efffog	% NPH	%MGL
3	132	Winding	4,16	382,4	1590,3	1433,0	111%	111%	0,0%	0,0%
3	141	Core Coil	3,24	176,1	568,7	936,0	65%	65%	0,0%	5,15%
3	142	Lead Connection	2,74	138,7	380,3	601,0	64%	64%	0,0%	0,8%
3	151	Final Assembly	3,45	149,4	514,7	554,0	99%	99%	0,0%	0,0%
3	152	Finishing	3,94	190,4	710,9	760,0	94%	94%	0,0%	0,0%
					5517,9	6257,0	88%	88%		
<hr/>										
4	112	Core Stacking	3,53	187,9	682,4	707,5	97%	103%	1,2%	2,6%
4	120	Insulation	3,92	274,0	1073,2	1105,5	97%	97%	0,0%	0,0%
4	132	Winding	4,76	382,4	1919,9	1575,1	116%	116%	0,0%	0,4%
4	141	Core Coil	3,64	176,1	641,6	737,0	87%	90%	1,4%	1,7%
4	142	Lead Connection	3,41	138,7	472,4	589,5	80%	82%	0,0%	1,0%
4	151	Final Assembly	3,67	149,4	547,6	621,0	88%	88%	0,0%	0,0%
4	152	Finishing	3,69	180,4	666,0	705	85%	85%	0,0%	0,0%
					5902	6120,6	93%	94%		
<hr/>										
5	112	Core Stacking	2,73	187,9	513,4	644,5	80%	88%	3,7%	3,7%
5	120	Insulation	3,56	274,0	1002,0	1035,0	92%	92%	0,0%	0,0%
5	132	Winding	3,47	382,4	1325,5	1266,5	105%	105%	0,0%	0,0%
5	141	Core Coil	2,39	176,1	595,4	705,5	94%	99%	2,3%	4,9%
5	142	Lead Connection	3,28	138,7	454,4	612,0	88%	88%	4,2%	4,0%
5	151	Final Assembly	3,58	149,4	534,3	654,0	95%	95%	0,0%	0,0%
5	152	Finishing	1,90	180,4	342,0	414,0	83%	83%	0,0%	0,0%
					4767,0	5391,5	86%	92%		
<hr/>										
Week	WC	Work Center	Output	Eq_Hour	MOST (Hour)	Deplog	Productivity	MP Efffog	% NPH	%MGL
6	112	Core Stacking	3,00	187,9	564,4	657,0	86%	97%	6,9%	4,0%
6	120	Insulation	3,93	274,0	1076,7	1135,0	95%	95%	0,0%	0,0%
6	132	Winding	3,53	382,4	1350,9	1562,4	87%	87%	0,0%	0,0%
6	141	Core Coil	4,13	176,1	727,0	818,0	93%	93%	1,1%	2,2%
6	142	Lead Connection	3,33	138,7	462,0	540,5	86%	86%	0,0%	1,6%
6	151	Final Assembly	4,00	149,4	597,1	715,0	92%	92%	0,0%	0,0%
6	152	Finishing	3,16	180,4	569,4	626,0	91%	91%	0,0%	0,0%
					5347,5	6062,4	91%	91%		



Gambar 4. Hasil Perbaikan Dengan *Line Balancing* Minggu 2 – 6 Tahun 2016

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, B., Fagerhaug, T.,. 2006. *Root Cause Analysis: Simplified Tools Techniques*, American Society for Quality. Milwaukee: Quality Press.
- Kumar, N., Mahto, D. 2013. Assembly Line Balancing: A Review of Developments and Trends in Approach to Industrial Application. *Global Journal of Researches in Engineering Industrial Engineering*, Vol 13, Issue 2, Version 1.0.
- Liker, J. K.,. 2004. *The Toyota Way*. (18 Januari 2013) diakses dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Maynard Operation Sequence Technique](http://en.wikipedia.org/wiki/Maynard_Operation_Sequence_Technique)).
- Nurman, A.,. 2013. *Paper Presented at the Training of Toyota Production System: Toyota Production System (TPS)*, Bogor.
- P, D, Jason., Eisendhart, K., Bingham, C. 2007. Developing Theory through Simulation Methods. *Acedemy Management Review*, Vol 32, No. 2, Hal 480-499.
- Poerwadarminta. 1989. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Balai Pustaka: Jakarta.
- Ravianto, J. 1985. *Produktivitas dan Manajemen*. SIUP: Jakarta.
- Riyanto, J. 1986. *Produktivitas dan Tenaga Kerja*. SIUP: Jakarta.
- S, S, Patil., B, M, Shinde., R, S, Katikar., M, V, Karvade. 2003. M.O.S.T. An Advance Technique to Improve Productivity, *National Conference in Recent Trends in CAD/CAM/CAE*.
- Toyota Motor Corporation.,. 2006. *Toyota Production System: Kaizen Standardisasi Kerja*, Jakarta.