

**PENGARUH PERUBAHAN MATERIAL SUPPLY
CONNECTOR TERHADAP OUTPUT DAN CYCLE
TIME PADA PT VETCO GRAY INDONESIA**

SKRIPSI



**Oleh:
Apri Hedyanto
140410059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**PENGARUH PERUBAHAN MATERIAL SUPPLY
CONNECTOR TERHADAP OUTPUT DAN CYCLE
TIME PADA PT VETCO GRAY INDONESIA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Apri Hedyanto
140410059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana, dan/atau Magister), baik di universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 11 Februari 2019
Yang membuat pernyataan,

Apri Hedyanto
140410059

**PENGARUH PERUBAHAN MATERIAL SUPPLY
CONNECTOR TERHADAP OUTPUT DAN CYCLE
TIME PADA PT VETCO GRAY INDONESIA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:
Apri Hedyanto
140410059**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 11 Februari 2019

**Elva Susanti, S.Si., M.Si
Pembimbing**

ABSTRAK

Industri di era globalisasi yang semakin maju membuat perusahaan dalam bidang manufaktur, khususnya minyak dan gas bersaing untuk mendapatkan mega proyek dari pelanggan. Dengan kondisi bisnis migas yang masih lesu akibat harga minyak menurun dan cenderung tidak stabil, ini merupakan tantangan terbesar untuk menyelesaikan mega proyek kurang dari tiga tahun. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perubahan material supply terhadap output dan cycle time untuk meningkatkan on time delivery ke konsumen. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah total quota sampling dan metode analisis yang digunakan adalah Paired-Sample T Test. Populasi penelitian ini adalah perusahaan PT Vetco Gray Batam Plant. Teknik Pengambilan data melakukan observasi langsung ke *line machining* untuk melakukan pengamatan pada saat proses permesinan. Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa perubahan material supply yaitu dari material forging Pin dan Box ke material semi finish Pin dan Box terhadap output dan cycle time terbukti secara signifikan kurang dari 0,05 untuk uji T Paired dan hasil output meningkat menjadi 4ea sehingga cycle time turun 369 detik untuk 1 unit connector pin sedangkan box turun 429 detik setiap 1 unit connector barang jadi.

Kata kunci: Output, cycle time, uji T-test Paired, Connector forging dan semi finish

ABSTRACT

Industry in an increasingly globalized era has made companies in manufacturing, especially oil and gas, compete to get mega projects from customers. With the condition of the oil and gas business still sluggish due to falling oil prices and tend to be unstable, this is the biggest challenge to complete the mega project in less than three years. The purpose of this research is to determine the effect of changes in material supply to output and cycle time to increase on time delivery to consumer. The sampling method used is total quota sampling and the analytical method used is Paired-Sample T Test. The population of this study is the company PT Vetco Gray Batam Plant. Data retrieval techniques make direct observations to the machining line to make observations during the machining process. Based on the results of the analysis it was found that changes in material supply ie from Pin and Box forging material to semi finish Pin and Box material to the output and cycle time proved to be significantly less than 0.05 for the Paired T test and the output results increased to 4ea so the cycle time dropped 369 seconds for 1unit connector pin while the box drops 429 seconds every 1 unit connector of finished goods.

Keywords: *Output, cycle time, Paired T-test, Connector forging and semi finish*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan penyertaan dalam penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perubahan Material Supply Connector Terhadap Output Dan Cycle Time Pada PT Vetco Gray dapat diselesaikan dengan baik, yang merupakan satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program teknik industri Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Dengan segala keterbatasan skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, motivasi, arahan dan saran saran yang sangat berharga dari Ibu dosen Elva Susanti, S.Si., M.Si, kepada penulis selama menyusun skripsi.

Selanjutnya dengan segala kerendahan hati dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
3. Ibu Elva Susanti, S.Si., M.Si, selaku pembimbing dalam penyusunan skripsi pada Program Studi Teknik Industri yang telah

menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan petunjuk sampai proses selesainya skripsi ini.

4. Manajemen dan karyawan PT Vetco Gray Batam yang mendukung dalam pengumpulan data selama penelitian berlangsung.
5. Orang tua tercinta Bapak Catur Edi Suprpto dan Ibu Sri Wigati yang telah membantu dalam doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi.
6. Istri tercinta Femi Tonapa Hedyanto yang selalu memberikan dukungan moril dan materil dalam penyusunan skripsi.
7. Sahabat-sahabat dalam pekerjaan dan kampus Program Studi Teknik Industri yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan dan selalu mencurahkan berkat yang melimpah limpah bagi kita semua, Amin.

Batam, 11 Februari 2019

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN	i
SKRIPSI.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1 Teoritis	5
1.6.2 Praktis.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Dasar.....	7
2.1.1 Pengertian Pasokan Bahan (<i>Material Supply</i>).....	7
2.1.2 Proses Produksi.....	10
2.1.3 Siklus Waktu Proses (<i>Cycle time</i>).....	11
2.1.4 Pemesinan (<i>Machining</i>)	12
2.1.4.1 Mesin <i>CNC</i>	13
2.2 Penelitian Terdahulu	15
2.3 Kerangka Pemikiran.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Desain Penelitian.....	21
3.2 Variabel Penelitian	22
3.3 Populasi dan Sampel	23
3.3.1 Populasi	23
3.3.2 Sampel.....	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.4.1 Dokumen (Data Sekunder).....	23
3.4.2 Observasi dan Wawancara (Data Primer).....	23
3.5 Metode Analisis Data.....	24
3.5.1 Uji Normalitas <i>Skewness</i> Dan <i>Kurtosis</i>	24
3.5.2 Uji Statistik <i>Paired T-Test</i>	24
3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	25
3.6.1 Lokasi Penelitian.....	25

3.6.2	Jadwal Penelitian.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Pengumpulan Data	27
4.1.1	Profil Perusahaan	27
4.1.2	Kegiatan Produksi	28
4.1.3	Data Produksi <i>Pin</i>	29
4.1.4	Data Produksi <i>Box</i>	30
4.1.5	Data <i>Cycle Time Pin</i>	31
4.1.6	Data <i>Cycle Time Box</i>	33
4.2	Pengelohan Data.....	34
4.2.1	Hipotesis.....	34
4.2.2	Uji Normalitas Data	35
4.2.3	Uji <i>T-Test Paired</i>	38
4.3	Pembahasan.....	42
4.3.1	Perubahan Material <i>Supply Connector Pin Forging</i> ke <i>Connector Pin Semi Finish</i> Terhadap <i>Output</i>	42
4.3.2	Perubahan Material <i>Supply Connector Pin Forging</i> ke <i>Connector Pin Semi Finish</i> Terhadap <i>Cycle Time</i>	42
4.3.3	Perubahan Material <i>Supply Connector Box Forging</i> ke <i>Connector Box Semi Finish</i> Terhadap <i>Output</i>	43
4.3.4	Perubahan Material <i>Supply Connector Box Forging</i> ke <i>Connector Box Semi Finish</i> Terhadap <i>Cycle Time</i>	43
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		44

5.1	Simpulan.....	44
5.2	Saran	44_Toc3454107
	DAFTAR PUSTAKA	46

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Pendukung Penelitian

LAMPIRAN 2. Daftar Riwayat Hidup

LAMPIRAN 3. Surat Keterangan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Material Forging Box</i>	9
Gambar 2. 2 <i>Material Semi Finish Box</i>	9
Gambar 2. 3 <i>Material Forging Pin</i>	10
Gambar 2. 4 <i>Material Semi finish</i>	10
Gambar 2. 5 Mesin CNC <i>Turning</i>	15
Gambar 2. 6 Bagan Kerangka Pemikiran.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Peta lokasi PT Vetco Gray	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	26
Tabel 4. 1 <i>Connector Pin</i>	30
Tabel 4. 2 <i>Connector Box</i>	31
Tabel 4. 3 <i>Cycle Time Connector Pin</i>	32
Tabel 4. 4 <i>Cycle Time Connector Box</i>	33
Tabel 4. 5 Uji Normalitas Data Produksi <i>Connector Pin</i>	35
Tabel 4. 6 Uji Normalitas Data <i>Cycle Time Connector Pin</i>	36
Tabel 4. 7 Uji Normalitas Data Produksi <i>Connector Box</i>	37
Tabel 4. 8 Uji Normalitas Data <i>Cycle Time Connector Box</i>	38
Tabel 4. 9 Uji T <i>Test Paired</i> Jumlah Produksi <i>Connector Pin</i>	39
Tabel 4. 10 Uji T <i>Test Paired Cycle Time Connector Pin</i>	40
Tabel 4. 11 Uji T <i>Test Paired</i> Produksi <i>Connector Box</i>	41
Tabel 4. 12 Uji T <i>Test Paired Cycle Time Connector Box</i>	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Industri di era globalisasi yang semakin maju membuat perusahaan dalam bidang manufaktur, khususnya minyak dan gas bersaing untuk mendapatkan mega proyek dari pelanggan. Proyek dalam skala besar merupakan dambaan bagi perusahaan untuk memperluas bisnis yang dibangun. Dalam hal ini perusahaan dituntut berinovasi dalam segala bidang, misalnya bidang teknologi, budaya kerja dan keselamatan kerja untuk menghasilkan kualitas unggulan, efektif dan efisien. Berbagai cara dilakukan untuk mewujudkan hasil output yang diinginkan sehingga perusahaan melakukan tindakan perbaikan proses dan kualitas hasil produknya.

PT Vetco Gray Indonesia merupakan industri manufaktur spesial membuat *connector pipe joint* dan *subsea trees wellhead equipment*. *Connector pipe joint (Threaded Connector)* adalah penghubung yang di sambung pada pipa baja dengan cara diulir untuk proses pengeboran minyak dan gas. Tahun 2017 PT Vetco Gray telah memenangkan mega proyek dari perusahaan minyak nasional milik Kuwait sebesar 24000 *connector pipe joint* 24 inchi dalam waktu tiga tahun. Dengan kondisi bisnis migas yang masih lesu akibat harga minyak menurun dan cenderung tidak stabil, ini merupakan tantangan terbesar untuk menyelesaikan mega proyek kurang dari tiga tahun. Dalam meningkatkan mutu fasilitas pabrik di

Batam melalui dana investasi sebesar US\$ 12 juta, perusahaan berkomitmen pada pengembangan dan kelangsungan perbaikan di setiap lini departemen. Perbaikan yang dilakukan adalah fokus pada kualitas produk (*zero defect/scrap*), waktu proses dan *on time delivery* untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Permasalahan PT Vetco Gray Indonesia sangatlah kompleks dari segi proses, bahan baku, material handling, storage, kualitas dan pemenuhan target untuk pelanggan (*customer*). Dari segi proses untuk *weld preparation connector* diameter 24 inchi dengan kapasitas mesin yang ada pada perusahaan hanya mendapatkan output maksimal *connector pin* 26 ea dari total target output 35 ea dan output *connector box* 24 ea dari total target 30 ea *connector* ditahun 2017, hal ini disebabkan adanya pengerjaan machining karena order bahan baku dari *vendor supplier* masih tempa (*forging*). Berdasarkan pengamatan data hasil observasi *cycle time* yang dibutuhkan dalam membuat satu *connector pin* sebesar 2769 detik sedangkan *connector box* membutuhkan waktu 3000 detik dari keseluruhan waktu proses.

Weld preparation adalah proses pembuatan kampuh las pada *connector pin* dan *box* diameter 24 inchi untuk penggabungan pipa dengan *connector*. Pengerjaan proses *weld preparation connector* menurut pengamatan, output yang dihasilkan tidak maksimal. Proses *weld preparation* dianggap tidak efektif apabila dilakukan di perusahaan. Perubahan material *supply connector* pada kampuh las akan diproses *vendor* guna memenuhi target dari pelanggan. Perubahan material *supply connector* tersebut yaitu material *connector pin box semi finish*. Menurut Malik dalam jurnal (fardiansyah ismail, 2018) melalui penurunan waktu siklus

dapat meningkatkan efisiensi, melalui penghematan waktu produksi dan berimbas pada peningkatan pelayanan pada pelanggan.

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk menjaga kestabilan produktivitas dan *on time delivery* 100% dalam waktu yang pendek sesuai target permintaan konsumen, PT Vetco Gray Indonesia mulai memfokuskan pada pengendalian bahan baku yaitu merubah material *supply* dari *vendor* dengan material semi *finish* supaya tidak ada pengerjaan tambahan weld preparation connector di perusahaan Batam. Perubahan ini untuk meningkatkan *output* proses selanjutnya yaitu proses penguliran (*threading*) dan *reduce cycle time*, sehingga dengan adanya permasalahan di atas maka peneliti menyusun tugas akhir dengan menggunakan judul **“PENGARUH PERUBAHAN MATERIAL SUPPLY CONNECTOR TERHADAP OUTPUT DAN CYCLE TIME PADA PT VETCO GRAY INDONESIA”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas terdapat masalah yang dapat diambil sebagai pembelajaran yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Penggunaan material *supply connector* yang baru atau material semi *finish* dampaknya terhadap hasil *output* dan *cycle time*.
2. Belum diketahuinya seberapa besar pengaruh perubahan material *supply* dari bahan baku material *connector forging* ke semi *finish*.

1.3 Pembatasan Masalah

Dengan munculnya permasalahan dalam lingkup yang sangat luas pada PT Vetco Gray Indonesia, maka peneliti membatasi masalah yang akan di bahas. Adapun yang menjadi pembatasan masalah ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini dicari dampak dari perubahan material *supply connector* terhadap *output* dan *cycle time*.
2. Penelitian ini hanya mencari seberapa besar pengaruh perubahan material *supply connector* dari *forging* ke *semi finish* terhadap *output* dan *cycle time*.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perubahan material *supply connector pin forging* ke *material connector pin semi finish* terhadap *output* dan *cycle time*?
2. Bagaimana pengaruh perubahan material *supply connector box forging* ke *material connector box semi finish* terhadap *output* dan *cycle time*?

1.5 Tujuan Penelitian

Dengan adanya permasalahan pada PT Vetco Gray Indonesia, maka tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh material *supply connector pin semi finish* terhadap *output* dan *cycle time*.
2. Untuk mengetahui pengaruh material *supply connector box semi finish* terhadap *output* dan *cycle time*

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberi beberapa manfaat dari aspek keilmuan maupun aspek praktis. Adapun beberapa manfaat dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu:

1.6.1 Teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan bagaimana cara menentukan produktivitas dalam proses manufaktur.
2. Sebagai indikator dalam mengembangkan kemampuan mengolah penelitian.
3. Sebagai pembelajaran dan penambah wawasan tentang dunia kerja.

1.6.2 Praktis

Adapun beberapa manfaat yang bisa disimpulkan bagi perusahaan dan akademisi pada penelitian ini sebagai berikut:

a. Manfaat bagi PT Vetco Gray Indonesia

1. Menghasilkan perbaikan proses manufaktur pada connector 24 inci.
2. Membantu memudahkan proses selanjutnya tanpa ada penambahan proses.
3. Meningkatkan produktivitas secara efektif dan efisien untuk memenuhi target pelanggan.

b. Manfaat bagi Universitas Putera Batam

1. Untuk menambah wawasan bagi para akademisi dalam melakukan penelitian.
2. Untuk memberikan pengetahuan tentang proses manufaktur yang efektif dan efisien.

3. Sebagai bahan referensi bagi para akademisi yang tertarik untuk melakukan penelitian tentang produktivitas manufaktur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Bagian dari landasan teori akan menjelaskan metode yang mendukung dan pemilihan alat bantu terhadap penelitian perubahan material *supply connector* terhadap peningkatan *output* dan mengurangi *cycle time* proses produksi pada PT Vetco Gray Indonesia.

2.1.1 Pengertian Pasokan Bahan (*Material Supply*)

Pengertian pasokan bahan menurut Baridwan (2008:150) dalam buku *Intermediate Accounting* adalah “Barang-barang yang akan menjadi bagian dari produk jadi yang dengan mudah dapat diikuti biayanya”. Adapun jenis-jenis bahan baku menurut Gunawan Adisaputro dan Marwan Asri (2011:185) adalah:

1. Bahan baku langsung

Bahan baku langsung atau *direct material* adalah semua bahan baku yang merupakan bagian daripada barang jadi yang di hasilkan. Biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan baku langsung ini mempunyai hubungan yang erat dan sebanding dengan jumlah barang jadi yang di hasilkan.

2. Bahan Baku Tidak langsung

Bahan baku tidak langsung atau disebut juga dengan *indirect material*, adalah bahan baku yang ikut berperan dalam proses produksi tetapi tidak secara langsung tampak pada barang jadi yang di hasilkan.

Penggolongan persediaan bahan baku menurut Assauri (2004:171) dalam buku *Manajemen Produksi dan Operasi* pada umumnya dapat dibedakan menjadi 3 golongan yang meliputi:

1. Raw Material Inventory

Persediaan bahan baku (*Raw Material Inventory*) yaitu persediaan barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, yang diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari pemasok atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan yang menggunakannya.

2. Purchased

Persediaan bagian produk atau parts (*Purchased*) yaitu persediaan yang dibeli dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung dirakit dengan *parts* lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya.

a. *Supplies Stock*

Persediaan bahan-bahan pembantu (*Supplies Stock*) yaitu persediaan bahan-bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya produksi atau yang dipergunakan dalam bekerjanya suatu perusahaan, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.

b. *Work In Process Inventory*

Persediaan barang setengah jadi (*Work In Process Inventory*) yaitu persediaan barang-barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan-bahan yang telah diolah menjadi bentuk, tetapi diproses kembali untuk kemudian menjadi barang jadi.

3. *Finished Goods Inventory*

Persediaan barang jadi (*Finished Goods Inventory*) yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual pada pelanggan atau perusahaan lain.

Dalam penelitian ini *supply* bahan *connector* ada dua jenis yaitu *forging* dan *semi finish*. Material *forging* merupakan material tempa tanpa ada *weld preparation* dan kondisi menyerupai material *semi finish*, untuk *dimensional* belum sesuai dengan spesifikasi ukuran yang ditentukan sedangkan material *semi finish dimensional weld preparation* sudah sesuai spesifikasi ukuran yang ditentukan.



Gambar 2. 1 *Material Forging*



Gambar 2. 2 *Material Semi Finish Box*



Gambar 2. 3 *Material Forging Pin*



Gambar 2. 4 *Material Semi finish
Pin*

2.1.2 Proses Produksi

Menurut (Nurhayati & Komara, 2013) proses produksi adalah cara atau metode dan teknik bagaimana sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan dan dana) diberdayakan untuk untuk menciptakan atau menambah guna atas suatu benda sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia. Produksi merupakan suatu sistem dan di dalamnya terkandung tiga unsur, yaitu *input*, proses, dan *output*.

Input dalam proses produksi terdiri atas bahan baku/bahan mentah, energi yang digunakan dan informasi yang diperlukan. Proses merupakan kegiatan yang mengolah bahan, energi dan informasi perubahan sehingga menjadi barang jadi. *Output* merupakan barang jadi sebagai hasil yang dikehendaki. Dalam buku Proses Manufaktur (A Sehey, 2000) proses produksi yang sebenarnya dijalankan di ruang kerja/pabrik, begitu suatu produksi ditetapkan, pesanan pelanggan dimasukkan ke dalam sistem pada poin ini.

1. *Layout* pabrik (*plant layout*) dipilih untuk menyesuaikan karakteristik produksi.
2. *Monitoring* proses (*process monitoring*) ditetapkan untuk mengamati karakteristik proses yang penting, mengecek dimensi, kualitas, komponen dan sebagainya.
3. Pemindahan bahan (*material movement*) adalah fungsi bantu yang paling penting. Bahan mentah, jigs dan fixture harus disediakan tepat waktu.
4. *Assembly* komponen yang dibuat dan dibeli menjadi fase terakhir. Setelah pengecekan produk siap dikemas dan dikirim.
5. Urutan produksi yang lengkap menuntut suatu organisasi manufaktur yang kuat dan status produksi harus diketahui.

2.1.3 Siklus Waktu Proses (*Cycle time*)

Dalam jurnal "*ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE) DALAM MENGURANGI NON VALUE ADDED ACTIVITIES*" Noviana Putri, Anis Rachma Utary, Maryam Nadir Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Mulawarman, Indonesia', 8.2 (2016), 167–80. Menurut Mulyadi

(2007:392) dalam proses pembuatan produk diperlukan *Cycle Time* yang merupakan keseluruhan waktu yang diperlukan untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi. Proses produksi yang ideal akan menghasilkan *cycle time* sama dengan *processing time*. Ukuran efisiensi proses produksi dihitung dengan membandingkan *processing time* dengan *cycle time* yang dikenal dengan istilah *Cycle Effectiveness* (CE). Jika proses pembuatan produk menghasilkan *Cycle Effectiveness* (CE) sebesar 100%, maka aktivitas bukan penambah nilai telah dapat dihilangkan dalam proses pengolahan produk sehingga *customer* produk tersebut tidak dibebani dengan biaya-biaya untuk aktivitas bukan penambah nilai.

Cycle time dalam proses produksi digunakan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dengan standar kerja yang telah ditentukan kebijakan perusahaan. *Cycle time* atau *Throughput time* terdiri dari empat macam waktu, yaitu *processing time*, *moving time*, *waiting time/storage time* dan *inspection time*. Hanya *processing time* yang merupakan waktu yang digunakan untuk menjalankan *value added activities* (aktivitas penambah nilai). Tiga waktu lain (*moving time*, *waiting time/storage time*, dan *inspection time*) adalah waktu-waktu yang mengandung *non value added activities* (aktivitas bukan penambah nilai).

2.1.4 Pemesinan (*Machining*)

Menurut (Widarto, 2008) pemesinan adalah suatu proses produksi dengan menggunakan mesin perkakas yang memanfaatkan gerakan relatif antara pahat dan benda kerja sehingga menghasilkan suatu produk sesuai dengan hasil geometri yang diinginkan. Pada proses ini tentu terdapat sisa dari pengerjaan produk yang biasa disebut geram. Pahat dapat diklasifikasikan sebagai pahat

bermata potong tunggal (*single point cutting tool*) dan pahat bermata potong jamak (*multiple point cutting tool*). Pahat dapat melakukan gerak potong (*cutting*) dan gerak makan (*feeding*). Proses pemesinan dapat diklasifikasikan dalam dua klasifikasi besar yaitu proses pemesinan untuk membentuk benda kerja silindris atau konis dengan benda kerja atau pahat berputar, dan proses pemesinan untuk membentuk benda kerja permukaan datar tanpa memutar benda kerja. Klasifikasi yang pertama meliputi proses bubut dan variasi proses yang dilakukan dengan menggunakan mesin bubut, mesin gurdi (*drilling machine*), mesin frais (*milling machine*), mesin gerinda (*grinding machine*). Klasifikasi kedua meliputi proses sekrap (*shaping planing*) proses slot (*slotting*), proses menggergaji (*sawing*), dan proses pemotongan roda gigi (Widarto, 2008). Manufaktur dengan pemisahan beberapa bagian bahan dikenal sebagai pemesinan. Material dalam bentuk chip dipisahkan dari bahan benda kerja secara mekanik, menggunakan satu bubut, dua *milling*, atau beberapa pengikisan mata potong. Jumlah pemotongan tepi, bentuk lekuk mata potong, dan posisi pemakanan untuk benda kerja.

2.1.4.1 Mesin CNC

Dalam buku *Introduction to Manufacturing Process* (A Sehey, 2000) CNC menawarkan fleksibilitas pengoperasian yang tinggi karena semua gerakan dapat di program dengan menggunakan perangkat lunak. CNC mesin merupakan sistem otomatisasi mesin bubut yang dioperasikan oleh perintah yang diprogram melalui software secara abstrak dan disimpan di media penyimpanan atau storage. Beda dari mesin bubut biasa, mesin bubut CNC memiliki perangkat tambahan motor yang akan menggerakkan pengontrol mengikuti titik-titik yang dimasukkan ke

dalam sistem oleh perekam kertas. Perpaduan antara servo motor dan mekanis yang digantikan dengan sistem analog dan kemudian sistem digital menciptakan mesin bubut modern berbasis CNC. Prinsip kerja mesin *turning* dan *milling* CNC sebagai berikut:

1. Program CNC dibuat oleh programmer sesuai dengan produk yang akan dibuat dengan cara manual atau pengetikan langsung pada mesin CNC maupun dengan menggunakan komputer yang telah diinstall software pemrograman CNC.
2. Program CNC yang telah dibuat dikenal dengan nama G-Code, akan dikirim dan dieksekusi oleh prosesor pada mesin bubut CNC sehingga menghasilkan pengaturan motor servo pada mesin untuk menggerakkan alat pahat melalui proses permesinan sampai menghasilkan benda kerja sesuai program

Pemrograman merupakan suatu urutan perintah yang disusun secara rinci tiap blok per blok untuk memberikan masukan mesin perkakas CNC tentang apa yang harus dikerjakan. Untuk menyusun metode pemrograman pada mesin CNC diperlukan hal-hal berikut:

1. Metode Incremental

Suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya.

2. Metode Absolut

Suatu metode pemrograman di mana titik referensinya selalu tetap yaitu satu titik / tempat dijadikan referensi untuk semua ukuran.

Bahasa pemrograman merupakan format perintah dalam satu blok dengan menggunakan kode huruf, angka, dan simbol. Di dalam mesin perkakas CNC terdapat perangkat komputer yang disebut dengan Machine Control Unit (MCU). MCU ini berfungsi menterjemahkan bahasa kode ke dalam bentuk-bentuk gerakan persumbuan sesuai bentuk benda kerja. Kode-kode bahasa dalam mesin perkakas CNC dikenal dengan kode G dan M, di mana kode-kode tersebut sudah distandarkan oleh ISO atau badan Internasional lainnya. Dalam aplikasi kode huruf, angka, dan simbol pada mesin perkakas CNC bermacam-macam tergantung sistem kontrol dan tipe mesin yang dipakai, tetapi secara prinsip sama. Sehingga untuk pengoperasian mesin perkakas CNC dengan tipe yang berbeda tidak akan ada perbedaan yang berarti.



Sumber, www.rdmco.co.id

Gambar 2. 5 Mesin CNC *Turning*

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini merupakan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, dimaksudkan guna memperkaya sebagai teori dan referensi. Adapun beberapa penelitian terdahulu diuraikan sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

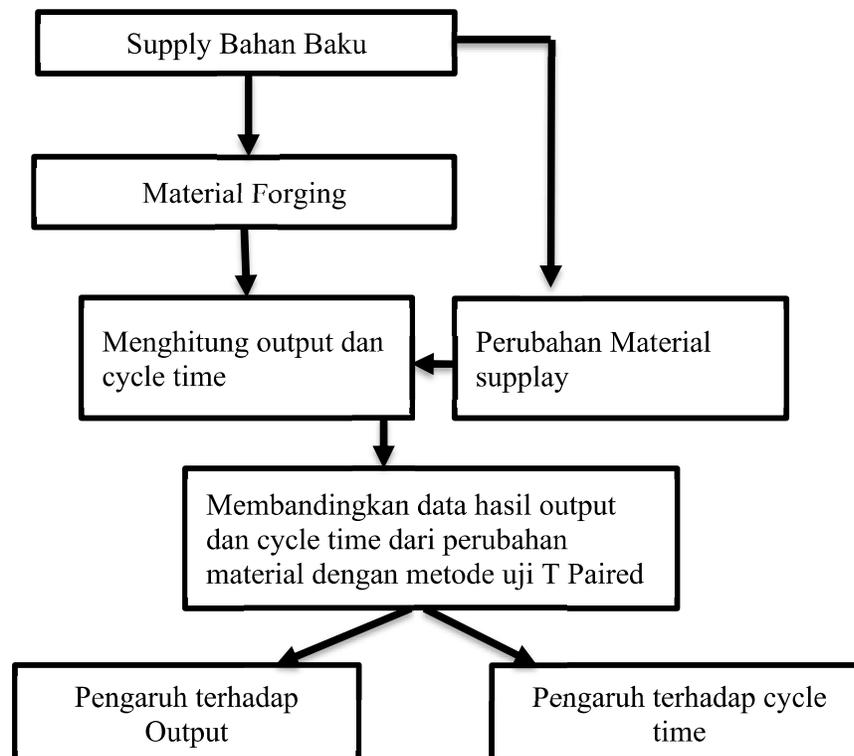
No	Penulis	Judul	Kesimpulan
1.	(Rathod, Shinde, Raut, & Waghmare, 2016)	“OPTIMIZATION OF CYCLE TIME BY LEAN MANUFACTURING TECHNIQUES-LINE BALANCING APPROACH”, International Journal, Vol. 4, ISSN: 2321-9653	Metode Line Balancing menghasilkan biaya operasi berkurang secara signifikan. Optimalisasi waktu siklus belajar sangat membantu untuk otomatisasi biaya rendah dan aktivitas marking di tingkat perbaikan produksi industri.
2.	(Nayse, 2017)	“PRODUCTIVITY IMPROVEMENT BY CYCLE TIME REDUCTION IN CNC MACHINING”, International Journal, Vol. 01, ISSN: 2456-236X	Metode Grey Relational Analysis (GRA), menghasilkan Pengurangan waktu siklus, pengurangan biaya produksi dan peningkatan produktivitas.

3.	(Herawati & Mulyani, 2016)	<p>“PENGARUH KUALITAS BAHAN BAKU DAN PROSES PRODUKSI TERHADAP KUALITAS PRODUK PADA UD. TAHU ROSYDI PUSPAN MARON PROBOLINGGO”, Jurnal Nasional, ISSN: 978-602-60569-2-4</p>	<p>Metode Kuantitatif Asosiatif, menghasilkan kualitas bahan baku dan proses produksi terhadap variasi (naik- turun) variabel Y (kualitas produk) sebesar 82,6%, sedangkan sisanya sebesar 17,4% berasal dari faktor-faktor lain selain kualitas bahan bak dan proses produksi.</p>
4.	(Iba & Raudhah, 2015)	<p>“PENGARUH PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TERHADAP KELANCARAN PROSES PRODUKSI MINYAK KELAPA DI PT. BIREUEN COCONUT OIL” Jurnal Nasional, Vol. 4, No. 8 ,ISSN: 2089-5917</p>	<p>Metode Deskriptif Kuantitatif, bahwa hasil berpengaruh positif dan signifikan terhadap kelancaran proses produksi minyak kelapa.</p>

5.	(Putri, noviana, Rachma, anis, nadir, 2016)	<p style="text-align: center;">“ANALISIS MANUFACTURING CYCLE EFFECTIVENESS (MCE) DALAM MENGURANGI NON VALUE ADDED ACTIVITIES” Jurnal Nasional, Vol. 8 , No. 2 ,ISSN online: 2528-1518</p>	<p style="text-align: center;">Metode MCE, menghasilkan pengurangan atau penghilangan aktivitas bukan penambah nilai (Non Value Added Activities) dan perbaikan (Improvement) pada proses produksi untuk menghasilkan proses produksi yang efektif.</p>
6.	(Komaling, 2010)	<p style="text-align: center;">“REAKSI PASAR ATAS SECONDARY RIGHT ISSUE PADA PERUSAHAAN YANG GO PUBLIK DI INDONESIA” Jurnal Nasional, Vol.1 No.3 September 2013, ISSN 2303- 1174</p>	<p style="text-align: center;">Metode Paired-Sample T Test Berdasarkan hasil analisis mengidentifikasi bahwa sekalipun terdapat perbedaan dalam Harga Saham, Return Saham, dan Abnormal Return sebelum dan sesudah Right Issue tetapi perbedaan rata-rata tersebut tidak signifikan:</p>

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan ke dalam model analisa sebagai berikut:



Dari kerangka berpikir diatas variabel independent yaitu perubahan material supply yang mempengaruhi output dan cycle time yang merupakan variabel dependen sehingga didapatkan hipotesis.

- a. H_a : Perubahan material *supply connector* berpengaruh terhadap *output* dan *cycle time*
- b. H_0 : Perubahan material *supply connector* tidak berpengaruh terhadap *output* dan *cycle time*.

BAB III

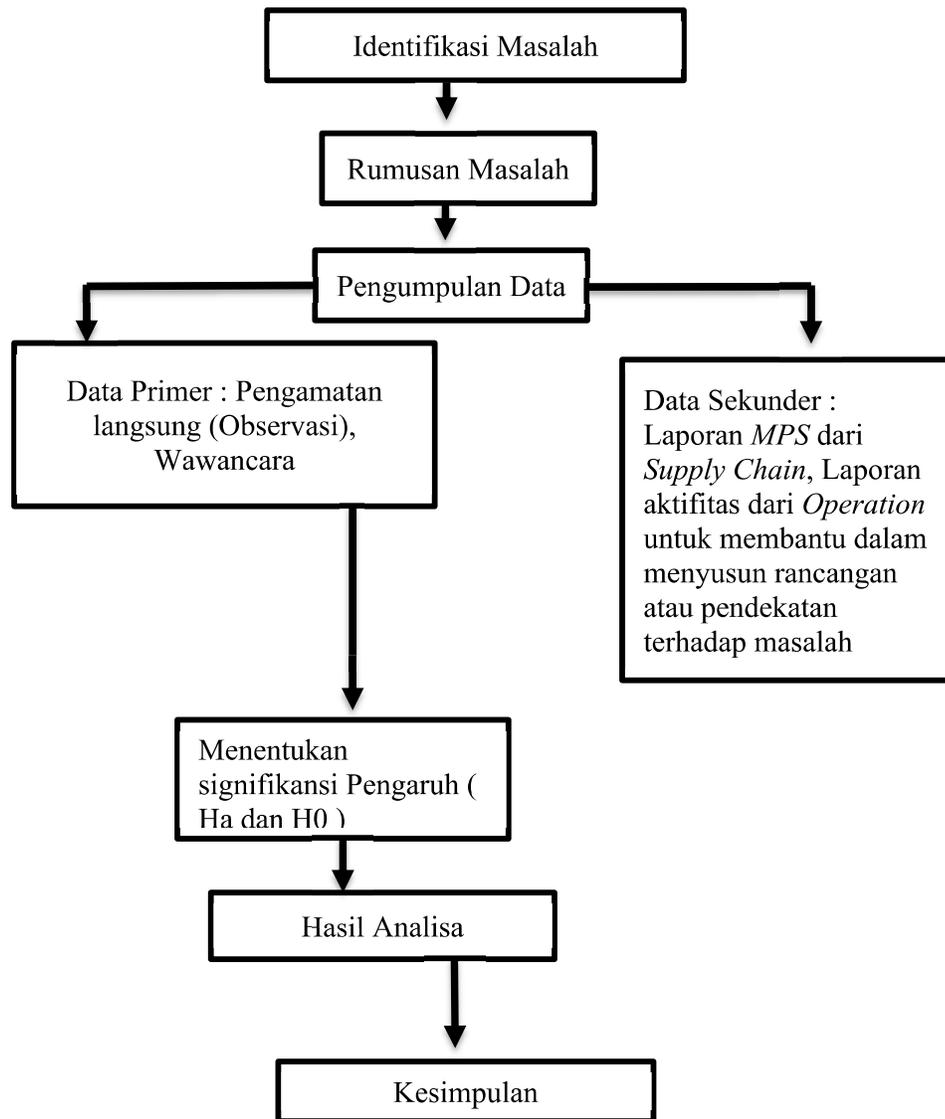
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini dimulai dari beberapa tahapan, untuk menghasilkan sebuah data yang akan diteliti dan merupakan hal mendasar yang harus direncanakan dan dilakukan agar penelitian ini berhasil. Berikut penyusunan desain penelitian sebagai berikut:

1. Melakukan studi literature dari jurnal-jurnal dan buku-buku penunjang dalam melakukan penelitian.
2. Menetapkan proses dalam penelitian dan melakukan observasi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.
3. Pengumpulan data yang akan dianalisis untuk mendapatkan jawaban pengaruh dari penelitian ini.
4. Melakukan analisis data dengan metode uji T Paired yang telah ditetapkan dalam penelitian.
5. Tahap terakhir menyimpulkan hasil data yang diolah dan memberikan saran yang mendukung kepada perusahaan.

Kerangka kerja diatas akan dilaksanakan dalam bentuk skema penelitian di PT. Vetco Gray Indonesia. Adapun langkah-langkah menguraikan masalah dengan metode pendekatan digambarkan dalam diagram alir (flow chart).



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Variabel Independen atau Variabel Bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variable terikat yaitu perubahan material *supply connector semifinish*. Variabel terikat

merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat. Yang menjadi variabel dependen dalam penelitian ini yaitu *output* produksi dan *cycle time*.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh aktivitas machining produk connector di Departemen mesin shop di PT Vetco Gray Batam.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah aktivitas machining *connector RL-4S box* dan *pin* ukuran diameter 24 inchi dari Agustus 2017 sampai Februari 2018 pengambilan sampel yang digunakan adalah total quota sampling.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumen, observasi dan wawancara.

3.4.1 Dokumen (Data Sekunder)

Peneliti mendapat data histori dari dokumen perusahaan dengan tingkat kerahasiaan umum atau *Confidential Green*.

3.4.2 Observasi dan Wawancara (Data Primer)

Peneliti melakukan observasi langsung ke *line machining* untuk melakukan pengamatan pada saat proses permesinan dan didalamnya dilakukan wawancara kepada pihak yang terlibat.

3.5 Metode Analisis Data

Data yang dikumpulkan tersebut dapat bermanfaat, maka harus dilakukan analisa data terlebih dahulu sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode uji statistik *Paired T-Test* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 20 dengan syarat data berdistribusi normal. Metode ini dipilih guna mengetahui hasil secara akurat dan membandingkan pengaruh terhadap *output* dan *cycle time* antara *material supply* yang sebelumnya *connector forging* dan sesudah perubahan ke *connector semi finish*. Maka dari itu analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.5.1 Uji Normalitas *Skewness* Dan *Kurtosis*

Pengujian normalitas data menggunakan uji normalitas *skewness* dan *kurtosis* dengan konsep membandingkan distribusi data yang akan diuji normalitasnya dengan distribusi normal baku atau disebut juga dengan ukuran kemencengan data. Syarat ketentuan data yang normal adalah nilai Z_{skew} dan $Z_{kurt} < \pm 1.96$ (signifikansi 0.05) didapatkan dari hasil statistic *Skewness* dan *kurtosis* dibagi dengan standard error.

3.5.2 Uji Statistik *Paired T-Test*

Uji *Paired T-Test* adalah uji beda atau uji komparatif parametris pada dua data yang berpasangan (sumber data berasal dari subjek yang sama). Uji *Paired T-Test* parametrik data penelitian harus terdistribusi normal. Menentukan formulasi hipotesis.

1. Menentukan derajat kepercayaan.

Nilai *confidence interval* atau derajat kepercayaan 95% yang berarti tingkat kesalahan penelitian adalah 5% atau 0.05.

2. Menentukan signifikansi.

Interpretasi hasil uji statistik uji Paired T-Test sebagai berikut:

- a. Jika $p \text{ value} \leq 0.01$ maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
- b. Jika $p \text{ value} > 0.01$ tetapi ≤ 0.05 maka hasil uji dinyatakan signifikan.
- c. Jika $p \text{ value} > 0.05$ maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan.

3. Membuat kesimpulan.

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di PT Vetco Gray yang beralamat di Jl. Kerapu No.14 & 15, Tj. Sengkuang, Batu Ampar, Kota Batam, Kepulauan Riau 29432.



Sumber, www.google.co.id
Gambar 3. 2 Peta lokasi PT Vetco Gray

