

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1. Produktivitas Kerja

Produktivitas merupakan faktor penting bagi penentuan keberhasilan perusahaan. Jika produktivitas kerja karyawan terkadang meningkat secara *signifikan*, perusahaan dapat dengan mudah mencapai tujuan yang ditetapkan. Apalagi di era industri 4.0 seperti saat ini, semua perusahaan berlomba – lomba untuk memaksimalkan kinerja karyawan melalui peningkatan produktivitas yang berkelanjutan untuk mengatasi persaingan yang semakin meningkat. Produktivitas pegawai merupakan hasil kinerja dari segi kualitas dan kuantitas barang atau jasa, berdasarkan waktu dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Produktivitas kerja karyawan adalah kemampuan mental dan fisik karyawan, hubungan manajer dan bawahan, motivasi kerja karyawan, pendidikan, disiplin kerja, keterampilan, sikap dan etos kerja, pola makan dan kesehatan, tingkat penghasilan atau gaji, kecanggihan teknologi yang digunakan, kesempatan berprestasi (Faslah and Savitri 2017).

PT Panasonic Industrial Device Batam meningkatkan produktivitas dengan meningkatkan kemampuan individu dan organisasi serta memberdayakan karyawannya. Terbukti dengan pelatihan karyawan untuk meningkatkan kapasitas baik karyawan tetap maupun kontrak, secara teknologi perusahaan memiliki mesin produksi berteknologi tinggi, salah satunya alat pengecek magnet *Lissajous*, perusahaan juga memberikan seperti tunjangan salah satunya tunjangan

Covid-19 dan lainnya seperti tunjangan yang di tetapkan pemerintah atau karyawan yang berprestasi dalam skil di pekerjaannya.

2.1.2. Perancangan Ulang

Dalam ilmu arsitektur terdapat beberapa istilah yang dapat di pakai sebagai acuan dalam melakukan sebuah perancangan, salah satunya yaitu *Redesign*, *Redesign* adalah sebuah aktivitas melakukan perubahan pembaruan dengan berpatokan dari wujud desain yang lama diubah menjadi baru, sehingga dapat memenuhi tujuna-tujuan positif yang mengakibatkan kemajuan (Hackman dan Oldham, 1976). Desain adalah proses yang mendefinisikan apa yang dilakukan dengan menggunakan teknik yang berbeda, tetapi mencakup deskripsi arsitektur dan detail komponen, serta kendala yang dalam proses. Dan dapat disimpulkan bahwa perancangan merupakan tahap setelah analisis sistem yang tujuannya untuk menghasilkan suatu rancangan yang memenuhi persyaratan yang ditentukan pada tahap analisis (Hatta 2019).

2.1.3. Alat Lissajous

Proses pengujiannya mengukur beberapa nilai tegangan berdasarkan tampilan kurva *Lissajous* dan mengatur frekuensi medan listrik dari generator isyarat. Sampel yang akan diuji diletakkan di *Jig* sejajar sehingga membentuk suatu kapasitor dengan sampel tersebut sebagai material dielektrik. Tegangan bolak-balik pada frekuensi yang dapat divariasi dipasang pada kedua keping yang berfungsi sebagai elektroda, yang formasinya. Hambatan R dapat didesain dengan nilai beberapa *kilo-ohm* ($k\Omega$) disesuaikan dengan sensitivitas penguat, tegangan VT dihubungkan kesaluran X dan tegangan VR ke saluran Y pada CRO.

jika $V_x = V_T \sin(\omega t)$ (1)

Maka $V_y = V_I \sin(\omega t + \varphi)$ (2)

dimana φ adalah sudut *fase*. Sinyal V_x dan sinyal V_y pada nilai frekuensi tertentu membentuk gambar *Lissajous* seperti. Gambar *Lissajous* ini tidak terjadi pada sembarang frekuensi, tetapi hanya terjadi pada frekuensi-frekuensi resonansi saja. Sudut rugi tangen dapat diperoleh dari Gambar 1 dan 2 dengan persamaan dimana ϵ' adalah permitivitas dielektrik dan ϵ'' adalah rugi (loss) dielektrik.

$\epsilon'' \epsilon' I \tan \delta I C = R =$ (3)



Gambar 2. 1 Mesin Sheet Forming

(Sumber Data : PT Panasonic Industrial Device Batam, 2022)

2.1.4. Mesin Magnetaizing

Peralatan kerja maupun peralatan sehari-hari merupakan hasil proses manufaktur. Mesin *Magnetaizing* merupakan mesin yang beroperasi dengan sistem semi *automatic*. Mesin *Magnetaizing* merupakan mesin yang di gunakan untuk memberi daya magnet pada material *sheet*. Sistem kerja *Magnetaizing* adalah dimana material sheet yang sudah di *cutting* di letakkan pada *Jig head Magnetaizing* akan melalui jalur jig dan menyentuh permukaan material untuk memberi daya magnet.



Gambar 2. 2 Mesin Magnetaizing

(Sumber Data: PT Panasonic Industrial Device Batam, 2022)

2.1.5. Material Magnet Type 264

Material Magnet Type 264 mempunyai karakteristik tanpa identitas marking di bagian permukaannya. Magnet type 264 memiliki nilai data 91 kb dalam satu material magnet panjang dari *magnet type 264* yaitu 155 cm dan lebar 145 cm.

Pembuatan *sheet magnet* dilakukan di departemen *resistor Custom* di *line magnet sheet* dan memiliki kandungan bahan dasar *Chemical* seperti *Magnet Powder, MEK, UR-8700, Coronate*.

Tabel 2. 1 Data Material Type 264

Material Type 264, Length (all tolerance ±100 mm)			
Part No	Spec	Tray Part No	Qty/Tray
T01	9.65	97	200
T03	27.8	278	80
T04	20.65	211	100
T05	18.8	211	100
T07	5	150	140
T10	12.6	150	100
T11	14.55	150	140
T12	11.5	115	160
T13	18.05	185	100
T14	14.15	150	140
T16	8.2	90	200
T18	22.6	278	80
T19	21.3	211	100
T20	6.75	90	200
T21	20.6	211	100
T22	10.4	115	160
T23	16.2	185	100
T24	34	400	60
T26	39	400	60
T27	56.2	600	40
T28	25.8	278	60
T29	56.8	600	40
T30	40	600	40
T31	13.5	150	140

(Sumber Data : PT Panasonic Industrial Device Batam, 2022)



Gambar 2.3 *Magnet Type 264*

(Sumber Data: PT Panasonic Industrial Device Batam, 2022)

2.1.6. Material Magnet Type 528

Material Magnet Type 528 mempunyai karakteristik yang memiliki identitas marking di bagian permukaannya. *Magnet type 528* memiliki nilai data 61 kb dalam satu material magnet, panjang dari *magnet type 528* yaitu 155 cm dan lebar 145 cm, Perbedaan dari *type 264* yaitu nilai dari kekuatan magnetnya yang dapat dilihat dari kurva alat Lissajous yang jarak antara kurva dari material 264 dan 528 jarak antara kurva dua kali lipat jarak dari material *type 264* yang artinya ketika jarak antara kurva berjauhan maka kekuatan magnet sangat kuat, dan ketika di aplikasikan ke kamera maka transisi dari *zoom out* dan *zoom in* sangat halus pada pergeserannya yang berefek pada kualitas gambar maka dari itu *type magnet 528* harga jualnya lebih tinggi dari *magnet type 264*, untuk penelitian ini peneliti mengambil objek dari permasalahan ini dari material magnet *type 528*. Pembuatan *sheet*

magnet sama dengan *type 264* di lakukan di departemen *resistor Custom* di *line magnet sheet* dan memiliki kandungan bahan dasar *Chemical* seperti *Magnet Powder, MEK, UR-8700, Coronate*, Untuk *magnet type 528* melalui proses marking atau pemberian identitas di permukaannya.

Tabel 2. 2 Data Material Type 528

Material Type 528, Length (all tolerance ± 100 mm)					
Part No	T32C	T33C	T34C	T35C	T36C
Spec	12.3	15.15	16.2	7.8	9.2
Tray Part No	150	185	185	90	97
Qty/Tray	140	100	100	200	200

(Sumber Data : PT Panasonic Industrial Device Batam, 2022)



Gambar 2. 4 Magnet Type 528

(Sumber Data: PT Panasonic Industrial Device Batam, 2022)

2.1.7. Defenisi *Jig*

Dalam proses manufaktur, *Jig* sering digunakan untuk pencetakan dan pemotongan. Alat ini merupakan alat yang terhubung secara permanen dengan mesin induk. Alat ini biasa digunakan dalam pengerjaan kayu, pembentukan logam, dan beberapa kerajinan lainnya yang membantu mengontrol posisi dan pergerakan alat pemotong. Beberapa jenis *Jig* juga dikenal sebagai alat bantu atau pemandu. Tujuan utama dari *Jig* adalah pengulangan yang tepat dan duplikasi bagian benda kerja untuk proses produksi massal. contoh *Jig* adalah kunci yang diduplikat. *Jig* baru dapat memiliki jalur yang sama dengan kunci asli karena kunci asli digunakan sebagai *Jig*. Sejak munculnya otomatisasi dan mesin CNC, *Jig* sering tidak diperlukan karena CNC dapat memprogramkan dan menyimpan pekerjaan di dalam memori (Putra, 2019).

2.1.8. *Stopwatch Time Study*

Metode Stopwatch Time Study adalah pengukuran praktis yang menggunakan stopwatch sebagai alat pengatur waktu yang ditampilkan setelah aktivitas yang ditonton selesai. Pengukuran waktu bekerja dalam (*stopwach time study*) pertama kali diperkenalkan oleh Fedrick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini sangat cocok untuk pekerjaan pendek dan berulang. Dapatkan waktu standar untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dari hasil pengukuran, dan di gunakan ini sebagai referensi untuk menyelesaikan pekerjaan semua pekerja yang melakukan pekerjaan yang sama. Secara garis besar langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti ini sebagai berikut (Tjiptady et al. 2021):

1. Beri tahu pekerja terpilih tentang maksud dan tujuan pengukuran ini untuk observasi, serta definisi aktivitas ketepatan waktu yang akan diselidiki
2. Mencatat semua informasi yang berkaitan dengan penyelesaian pekerjaan.
3. Bagilah operasi kerja menjadi item-item pekerjaan sedetail mungkin, tetapi dalam kenyamanan waktu.
4. Amati, ukur, dan catat waktu yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan suatu item pekerjaan.
5. Tentukan jumlah siklus tugas untuk diukur dan dicatat.
6. Tetapkan *rate of performens* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan dicatat waktunya, *rate of performens* ini ditetapkan untuk setiap elemen kerja yang ada dan hanya ditunjukkan untuk performens operator. Kinerja item pekerjaan yang dilakukan seluruhnya oleh mesin dianggap normal (100%).

Langkah langkah Metode jam henti,di penelitian ini terdiri dari pengambilan data waktu kerja selama pengemasan berlangsung kemudian mengolah data pengamatan dengan cara:

1. Menghitung *standart deviasi*
2. Menghitung *standart deviasi rata-rata sub grup*
3. Melakukan Uji Keseragaman data
4. Melakukan uji kecukupan data
5. *Rating Performance*
6. Melakukan perhitungan waktu baku (*Standart*)
7. Melakukan perhitungan waktu normal

2.2. Pengukuran Waktu

Pengukuran pendahuluan dilakukan untuk mengetahui seberapa sering pengukuran perlu dilakukan untuk mencapai tingkat akurasi dan reliabilitas yang diperlukan.

1. Uji Kecukupan dan Keseragaman

Data Uji ini dilakukan untuk menguji apakah data dari pengamatan pendahuluan telah cukup atau tidak, jika tidak maka akan dilakukan pengamatan tambahan. Kemudian saya menjalankan tes integritas data untuk melihat apakah data yang saya dapatkan konsisten dan tidak ada angka ekstrem. Rumus Uji keseragaman:

$$\text{data} = \mu = \sum_{n=1}^{100} \frac{x}{n}$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x - \mu)^2}}{(n-1)}$$

$$\text{BKA} = \mu + 3 (\sigma)$$

$$\text{BKB} = \mu - 3 (\sigma)$$

2. Penghitungan Waktu Siklus

Waktu Normal, Waktu baku (*Standard*) ialah Penghitungan yang dilakukan untuk mengetahui waktu pengerjaan dalam suatu proses produksi. Penghitungan pertama mewakili waktu siklus. Sebelum menghitung waktu standar, anda harus terlebih dahulu mengetahui bahwa waktu siklus adalah

waktu rata-rata untuk semua item pekerjaan dalam satu operasi. waktu standar kemudian merupakan penghitungan waktu kerja yang dibobot dengan faktor pembobot menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat perubahan tempo operator atau kecepatan kerja. Yang terakhir adalah waktu standar dan penghitungan menambahkan persentase biaya tambahan.

Berikut masing-masing rumus ketiga penghitungan:

- a. Menghitung waktu Baku, ini tidak lain adalah waktu penyelesaian rata-rata selama pengukuran.

$$WS = \Sigma X/N$$

dimana :

ΣX = Jumlah Nilai Pengukuran

N = banyaknya pengukuran yang dilakukan

- b. Hitung waktu normal.

$$W_n = \text{Waktu pengamatan} \times (\text{Rating Faktor } \%)/(100 \%)$$

Hitung waktu baku (standart)

2.2.1. Faktor Penyesuaian

Faktor Penyesuaian

Pengukuran harus mengamati kewajaran kerja yang ditunjukkan operator.

Metode-metode penyesuaian :

- a. *Westinghouse System's* Penilaian pengukuran tunjangan menggunakan metode westinghouse menilai empat faktor yang dipertimbangkan untuk menentukan keadilan atau ketidak setaraan di tempat kerja. Artinya, keterampilan, Usaha, Kondisi Kerja, Konsistensi, dan setiap elemennya dibagi ke dalam kelas-kelas dengan nilainya sendiri-sendiri. Untuk itu, *westinghouse* telah berhasil membuat tabel evaluasi kinerja yang berisi angka-angka berdasarkan level yang ada dari masing-masing elemen tersebut.
- b. Penilaian keterampilan dan upaya waktu standar ditunjukkan dengan angka "Bs" dengan memperhitungkan penalti waktu lainnya, dan beda menetapkan angka 60 Bs sebagai upaya standar yang dicapai oleh operator.
- c. *Synthetic Rating*, Suatu metode penilaian kecepatan kerja operator berdasarkan nilai waktu tertentu. Artinya, bandingkan hasil pengukuran dengan waktu penyelesaian tugas sebelumnya yang diketahui.
- d. Metode Shumard, Dijalankan dengan menyusun tabel faktor penyesuaian dengan membagi beberapa kelas faktor penyesuaian.

Tabel 2.3 *Westing House Tabel*

Faktor	Kelas	Kode	Penyesuaian
<i>Good Skill</i>	<i>Superskill</i>	A1	0.15
		A2	0.13
	<i>Excellent</i>	B1	0.11
		B2	0.08
	<i>Good</i>	C1	0.06
		C2	0.03
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E1	-0.05
		E2	-0.1
	<i>Poor</i>	F1	-0.16
	F2	-0.22	
<i>Average Exffort</i>	<i>Superskill</i>	A1	0.13
		A2	0.12
	<i>Excellent</i>	B1	0.1
		B2	0.08
	<i>Good</i>	C1	0.05
		C2	0.02
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E1	-0.04
		E2	-0.08
	<i>Poor</i>	F1	-0.12
	F2	-0.17	
<i>Good Condition</i>	<i>Ideal</i>	A	0.06
	<i>Excellent</i>	B	0.04
	<i>Good</i>	C	0.02
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E	-0.03
	<i>Poor</i>	F	-0.07
<i>Consistency</i>	<i>Ideal</i>	A	0.04
	<i>Excellent</i>	B	0.03
	<i>Good</i>	C	0.01
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E	-0.02
	<i>Poor</i>	F	-0.04

(Sumber Data : Panasonic Industrial Device Batam, 2022)

2.2.2. Perancangan

Menurut Soetam Rizky (2011 : 140) desain adalah proses yang mendefinisikan apa yang dilakukan dengan menggunakan teknik yang berbeda, termasuk deskripsi arsitektur, detail komponen, dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya (Hatta 2019). Prinsip-prinsip perancangan sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Mendefinisikan masalah untuk mendefinisikan keinginan suatu produk.

2. Kreativitas

Menggunakan berbagai metode untuk meningkatkan kreativitas sehingga mendapatkan solusi dari permasalahan desain yang dihadapi.

3. Pemilihan Konsep

Pilih konsep yang digunakan berasal dari individu atau kelompok tertentu.

4. Perwujudan Desain

Kembangkan konsep yang dipilih dengan mendefinisikan langkah-langkah dan aturan yang digunakan.

5. Permodelan

Prototyping untuk memastikan dan melihat kekurangan desain

6. *Desain Detail*

Renungkan dan pastikan pemilihan bahannya optimal

7. Menejemen Desain

Tidak ada kekurangan dalam proses desain karena memiliki kualitas desain dan kontrol proses yang lebih baik.

8. Pengumpulan Informasi

Bertujuan untuk hasil terbaik untuk perencanaan.

9. Teknik-teknik presentasi

Mencapai laporan desain yang baik membutuhkan gambar formal pada setiap tahap desain.

2.3. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan referensi yang mengembalikan sejumlah penelitian yang dilakukan oleh peneliti lain yang berkaitan dengan topik yang telah peneliti pelajari.

Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu

1	Judul Penelitian	ANALISIS BEBAN KERJA DENGAN METODE <i>STOPWATCH TIME STUDY</i> UNTUK PENENTUAN JUMLAH OPERATOR OPTIMAL
	Nama Peneliti	(Romney & Steinbart 2018)
	Masalah	Ketidakrataan Beban kerja pada Operator
	Metodologi	<i>Workload Analysis (WLA), Stopwatch Time Study (STS), Yamazumi Chart.</i>

	Hasil Penelitian	Pada stasiun kerja <i>blowing</i> dilakukan pengurangan 1 operator, yang mana elemen kerja kedua operator dibebankan hanya pada 1 operator. Operator tambahan ditambahkan ke stasiun kerja inspeksi 1 dan operator tambahan melakukan item pekerjaan yang sama dengan operator lain. stasiun kerja pengepakan menambahkan 2 operator untuk digunakan sebagai pembantu operator pengepakan dengan menggunakan peta gunung untuk memindahkan beberapa <i>item</i> pekerjaan operator pengepakan ke <i>helper</i> . <i>Control workstation</i> 2 mengurangi 1 operator sehingga seluruh <i>workstation</i> didelegasikan ke 1 operator. Di pabrik pengemasan, 1 operator dikurangi dan pembagian kerja operator 2 dan 3 dibebankan hanya kepada 1 operator.
2	Judul Penelitian	<i>A Framework for a Reconfigurable Welding Jig for Sheet Metal Panel Component of a Railcar</i>
	Nama Peneliti	Khumbulani Ramatsetse (2021)
	Masalah	<i>Jig</i> las tidak <i>efektif</i> dalam pengerjaan gerbong dalam perpaduan dalam pengelasan
	Metodologi	<i>Design for Manufacture and Assembly (DFMA), QFD</i>
	Hasil Penelitian	Tujuan dari pekerjaan ini adalah untuk mengkonfigurasi ulang jig las untuk operasi perakitan untuk gerbong untuk memberikan perpaduan yang efektif antara fleksibilitas dan dedikasi.
3	Judul Penelitian	<i>Topology Optimisation and Metal Based Additive Manufacturing of Welding Jig Elements</i>
	Nama Peneliti	Günther Bergweiler,. (2020)
	Masalah	Biaya produksi untuk menggunakan LPBF dengan bubuk baja dibandingkan dengan biaya untuk menggunakan proses manufaktur konvensional lebih tinggi.
	Metodologi	<i>Quality Function Development (QFD)</i>

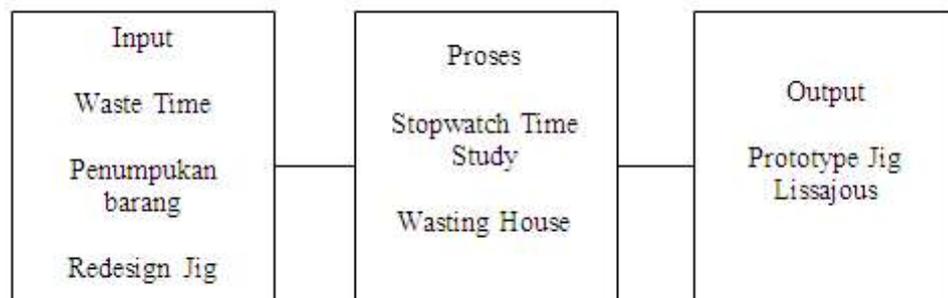
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian mengkonfirmasi bahwa elemen TO dan LPBF memiliki sifat fisik dan struktur yang lebih baik daripada elemen aslinya. Mereka tidak hanya mencapai pengurangan volume dan massa yang luar biasa, mulai dari sekitar 30% hingga lebih dari 65%, tetapi juga menunjukkan perilaku yang lebih baik di bawah beban. Hal ini menunjukkan potensi besar teknologi AM logam dalam kombinasi dengan TO untuk desain yang ringan, terutama dalam aplikasi di mana beban yang sangat menuntut diterapkan pada bagian-bagiannya. Aplikasi potensial dapat berupa robot gripper <i>Jig</i> yang bobotnya saat ini tinggi membatasi kecepatan perjalanan dan dengan demikian waktu proses.
4	Judul Penelitian	Optimasi Desain Dan Posisi <i>Jig Welding</i> guna Mengurangi <i>Spatter</i> pada produksi <i>Half Outer Comp</i>
	Nama Peneliti	Zulkani Sinaga,. (2019)
	Masalah	Memiliki permasalahan dan menjadi perhatian serius pada bagian pengelasan adanya produk cacat yang dapat menurunkan nilai dan kualitas produk sehingga banyak produk yang ditolak oleh konsumen karena tidak sesuai dengan standar. 58,33% menjadi sebesar 83.33%.
	Metodologi	<i>DMAIC</i>
	Hasil Penelitian	<i>Spatter</i> (kotoran las) yang menempel pada <i>joint exhaust half outer comp</i> yaitu terjadi pada proses pemasangan nut, dimana <i>jig</i> yang digunakan memiliki posisi yang sangat memungkinkan <i>spatter</i> menempel pada bagian <i>joint exhaust</i> , dikarenakan posisi penempatan berposisi tegak, dengan proses <i>welding</i> memiliki alur proses dari atas ke bawah yang membuat <i>spatter</i> berjatuhan ke bawah dan menempel pada <i>joint exhaust</i> , serta ditambah lagi dengan kondisi <i>clamp jig</i> (pengunci) yang digunakan untuk mencengkram dan melindungi <i>joint exhaust</i> juga sudah tipis dan sudah tidak menutup dengan sempurna.

5	Judul Penelitian	PERANCANGAN ULANG JIG UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PENGECATAN PADA MESIN PU <i>BASE COAT</i>
	Nama Peneliti	R Heldianti and others., (2019)
	Masalah	Berdasarkan data permintaan produksi dan peramalan, produksi meningkat sebesar 9059 unit. Perangkat penjepit produk perlu didesain ulang untuk produktivitas. Untuk mencapai target 9059 unit/hari
	Metodologi	<i>Stop-Watch Time Study (SWTS)</i>
	Hasil Penelitian	Berdasarkan data permintaan produksi dan peramalan, produksi meningkat sebesar 9059 unit. Untuk mencapai terget 9059 unit/hari, solusi optimal yaitu menerapkan produksi dengan 2 <i>unit/Jig</i> , kebutuhan pekerja optimal yaitu 8 pekerja yang terdiri dari 7 operator dan 1 pengawas, overtime selama 2 jam.
6	Judul Penelitian	PENENTUAN WAKTU BAKU DENGAN <i>METODE STOPWATCH TIME STUDY STUDI KASUS CV.MANS GROUP</i>
	Nama Peneliti	Rahmi Afiani., (2017)
	Masalah	Masalah yang sering terjadi di CV.Masgroup adalah seringnya terjadi keterlambatan pengiriman ITC (<i>Injector Tester and Cleaner</i>) ke konsumen karena CV.Masgroup belum memiliki standar waktu proses ITC sehingga mempengaruhi waktu produk sampai ke tangan pelanggan.
	Metodologi	<i>Stopwacht Time Study</i>
	Hasil Penelitian	Berdasarkan perhitungan di atas, diketahui bahwa waktu standar untuk mengeksekusi ITC adalah 4244,5 detik atau 70,7417 menit. Dengan demikian, perusahaan dapat memperkirakan berapa lama barang akan dibuat dan dapat dikirim ke pelanggan. Hal ini untuk memastikan bahwa pesanan ITC tidak menunda pengiriman dan mengecewakan pelanggan.
7	Judul Penelitian	<i>Rethinking modular jigs' design regarding the optimization of Machining Times</i>
	Nama Peneliti	Jun Liao. (2020)
	Masalah	Perlengkapan Jig pada mesin tidak optimal saat digunakan pada proses pengerjaan
	Metodologi	<i>(DFSS), Line Balencing</i>

	Hasil Penelitian	<i>Jig</i> modular adalah mampu mengerjakan 12 suku cadang per siklus, terbukti meningkatkan jumlah suku cadang yang dikerjakan per hari sebesar 32%, dengan penghematan yang diharapkan mampu mengerjakan 12 suku cadang per siklus, terbukti meningkatkan jumlah suku cadang yang dikerjakan per hari sebesar 32%, dengan penghematan yang diharapkan lebih dari €6000 per tahun dalam biaya pemesinan. Manfaat tambahan dari sistem <i>Jig modular</i> .
--	------------------	---

2.4. Kerangka Pemikiran

kerangka pemikiran penelitian ini adalah berikut :



Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran Gambar