

## BAB III METODE PENELITIAN

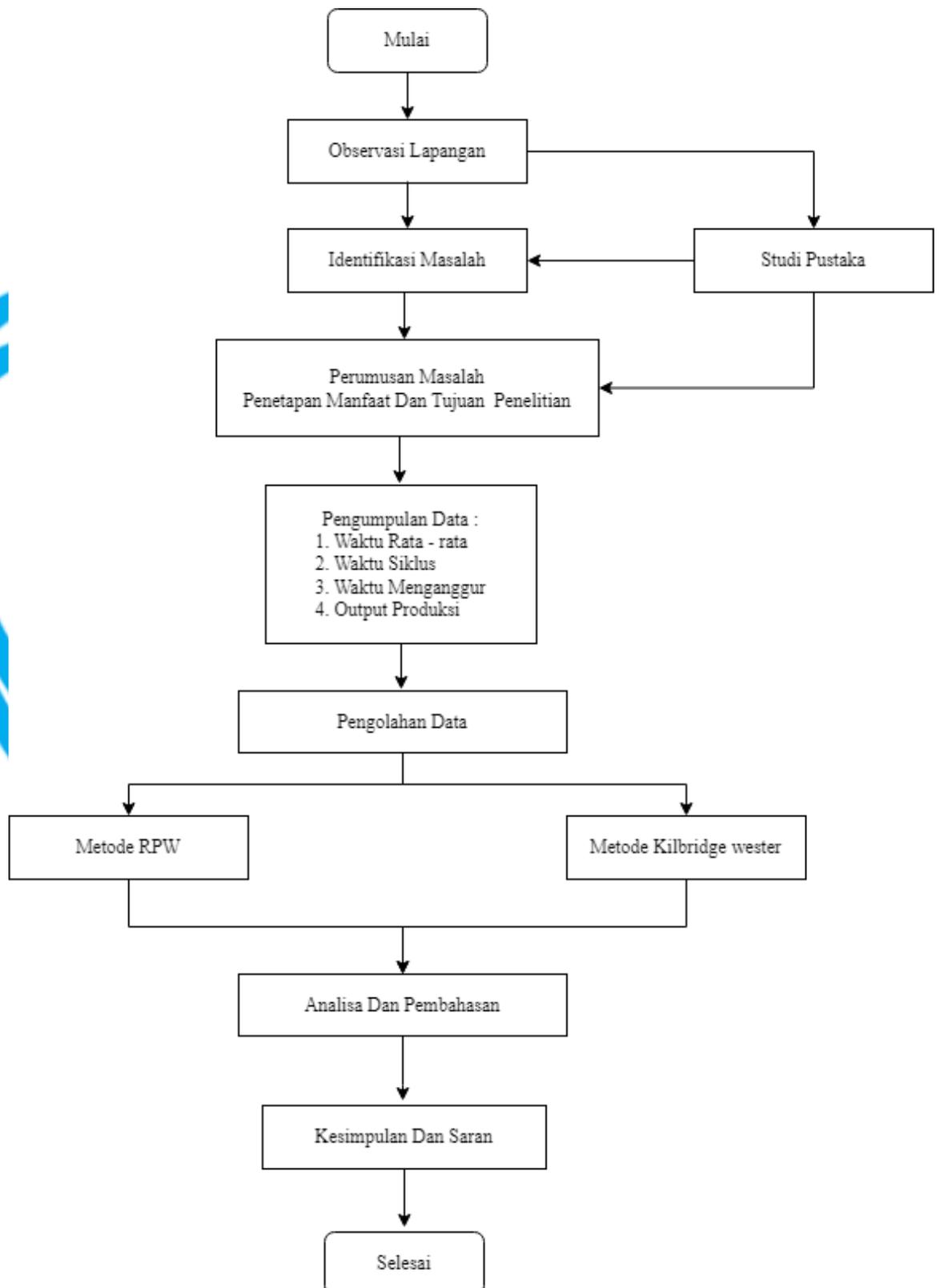
### 3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia Karawang plant yang berlokasi di Kawasan Industri KIIC Lot DD 1, Jl. Permata Raya, Karawang Barat, Sirnabaya, Kec. Teluk Jambe Timur, Kab. Karawang, Jawa Barat 41361. Penelitian ini dilakukan pada departemen produksi *body shop, line side member* proses menyatukan bagian samping kendaraan roda empat menggunakan *spot welding* dengan kegiatan meliputi observasi, pengumpulan data, analisis dan pembahasan.

### 3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah – langkah yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan – pertanyaan dalam penelitian. Suatu penelitian dilakukan dan berlandaskan suatu masalah atau fenomena yang sedang terjadi, sehingga perlu dilakukan penelitian yang diharapkan bisa untuk analisis dan evaluasi pada kondisi tersebut.

Prosedur dalam penelitian ini merupakan tahapan kegiatan yang dilakukan dari awal hingga akhir penelitian. Prosedur dalam penelitian ini menggunakan Flowchart penelitian yang memiliki fungsi untuk menganalisis, merancang, menguasai suatu proses penelitian atau sistem dalam berbagai bidang. Flowchart adalah untuk merancang suatu proses. Flowchart ini bertujuan membantu menggambarkan apa yang sedang terjadi. Oleh karena itu, Flowchart ini membantu pembaca untuk memahami alur penelitian ini. Langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 1** Prosedur Penelitian

(Sumber : Data Diolah Penulis, 2022)

Dari *Flowchart* diatas, maka dibawah ini adalah deskripsi mengenai langkah – langkah prosedur penelitian yang akan dilakukan penulis sebagai berikut :

1. Mulai  
Awal dari sebuah penelitian
2. Observasi Lapangan  
Observasi secara langsung ke departmen terkait guna mengetahui permasalahan yang terjadi dan merencanakan metode untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
3. Studi Pustaka  
Studi pustaka adalah studi yang mempelajari pemecahan masalah melalui media-media ilmiah, seperti jurnal ilmiah, buku penelitian ilmiah ataupun data yang di peroleh dari tempat penelitian berupa lembar informasi mengenai data objek penelitian.
4. Identifikasi Masalah  
Tahap ini yaitu mengidentifikasi masalah dan membandingkan dengan studi pustaka guna memecahkan permasalahan tersebut.
5. Perumusan Masalah  
Pada tahap ini penulis menentukan manfaat dan tujuan penelitian guna menyelesaikan permasalahan bottleneck yang terjadi pada area lintasan produksi
6. Pengumpulan Data  
Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari data primer yaitu dengan melakukan observasi lapangan, wawancara/pertanyaan langsung mengenai objek penelitian. Data sekunder diperoleh melalau data perusahaan, literatur, buku.
7. Pengolahan Data  
Data yang sudah didapatkan kemudian diolah menggunakan metode yang sudah dipilih oleh penulis
8. Analisa Dan Pembahasan  
Pada tahap ini penulis menganalisa dan membahas tentang data yang sudah diolah
9. Kesimpulan Dan Saran

Penulis memberikan kesimpulan dari hasil penelitian kemudian memberikan saran berupa usulan perbaikan.

### **3.3 Jenis Data Dan Informasi**

#### **3.3.1 Data Primer**

Data primer yaitu jenis data yang dikumpulkan secara langsung di lokasi penelitian melalui wawancara, observasi dan sebagainya. Data yang dikumpulkan dengan melihat dan mengamati objek yang akan diteliti seperti alur proses produksi welding spot. Melakukan diskusi dengan operator, staff divisi engineering dan supervisor produksi mengenai keseimbangan lintasan produksi, lalu melakukan wawancara penyebab bottleneck, idle time dll.

#### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari data perusahaan langsung yang sudah diolah, data sekunder untuk penelitian ini adalah data perusahaan berupa: data total produksi, dll.

Studi literatur termasuk kedalam data sekunder yang di peroleh dari artikel, junal, ataupun penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian yang penulis gunakan sebagai faktor pendukung dalam penyusunan laporan penelitian dengan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian penulis.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperlukan sebagai data yang akan digunakan untuk memecahkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Pengumpulan data dengan pengamatan langsung di lokasi penelitian untuk mengamati proses produksi di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia Karawang *plant*.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tanya jawab langsung terhadap narasumber atau sumber data. Dalam penelitian ini dilakukan wawancara dengan *supervisor* produksi, *staff engineering*, dan operator mengenai hal-hal yang berpotensi menyebabkan terjadinya *bottleneck*, *iddle time* dll.

### 3. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dari dokumen, catatan atau arsip perusahaan yang diambil sesuai kebutuhan peneliti, seperti: laporan data total produksi, data TSK TSKK (Tabel Standar Kerja/Tabel Standar Kerja Kombinasi) dan dokumen lainnya dengan tetap menjaga ATSG (*All Toyota Service Guidelines*).

### 3.5 Teknik Analisis Dan Pengolahan Data

Langkah-langkah dalam pengolahan data menggunakan metode *Ranked Positional Weight* Dan Kilbridge Wester adalah sebagai berikut :

#### A. Metode *Ranked Positional Weight*

Perhitungan metode ini, yaitu dengan cara mengelompokkan pekerjaan ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan jumlah stasiun kerja minimal dan dalam melakukan pengalokasian sesuai dengan waktu siklus yang dimiliki. Konsep dari metode ini adalah menentukan jumlah stasiun kerja minimal dan melakukan pembagian task ke dalam stasiun kerja dengan cara memberikan bobot posisi kepada setiap task sehingga semua task telah ditempatkan kepada sebuah stasiun kerja. Bobot setiap task, misal task ke-i dihitung sebagai waktu yang dibutuhkan untuk melakukan task ke-i ditambah dengan waktu untuk mengeksekusi semua task yang akan dijalankan setelah task ke-i tersebut. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

- Langkah pertama adalah membuat Precedence diagram dan matriks Precedence.

Kemudian dihitung bobot positional untuk setiap elemen yang diperoleh dari penjumlahan waktu pengerjaan elemen tersebut dengan waktu pengerjaan elemen lain yang mengikuti elemen tersebut.

**Gambar 3. 2** *Precedence Diagram Metode RPW*

Dari Precedence diagram tersebut, bobot setiap elemen kerja dapat dihitung :

$$\text{Untuk elemen a} = a + b + c + d + e = 24$$

$$\text{Untuk elemen b} = b + c + e = 16$$

$$\text{Untuk elemen d} = d + e = 11$$

$$\text{Untuk elemen e} = e = 9$$

Hubungan Precedence juga dapat dibuat dalam bentuk matriks dimana setiap hubungan bernilai -1,0,1. Hubungan Precedence yang bernilai +1, jika elemen yang hendak dihubungkan tersebut dikerjakan sebelum elemen yang mau dihubungkan dengannya, bernilai -1 jika sebaliknya, dan 0 jika tidak ada hubungan.

**Tabel 3. 1** *Matriks Precedence Diagram*

Elemen Kerja	a	b	c	d	e
a	0	1	1	1	1
b	-1	0	1	0	1
c	-1	-1	0	0	1
d	-1	0	0	0	1
e	-1	-1	-1	-1	0

Dari matriks Precedence, bobot setiap elemen diperoleh dari penjumlahan waktu pengerjaan untuk elemen tersebut dengan elemen yang bernilai +1 pada masing-masing baris.

Sebagai contoh diambil elemen b.

**Tabel 3. 2** Contoh Elemen b

Elemen Kerja	a	b	c	d	e
b	-1	0	1	0	1
Personal Weight	$3 + 4 + 9 = 16$				

Terlihat bahwa masing- masing elemen mempunyai bobot dan elemen yang mempunyai bobot paling besar menempati rank 1, bobot yang terbesar berikutnya menempati rank 2, dan begitu seterusnya sampai semua elemen didaftar. Apabila ada elemen yang bobotnya sama, mereka bisa diurut sesuai dengan urutannya di dalam daftar.

Penugasan elemen – elemen terhadap stasiun kerja mengikuti langkah – langkah berikut :

1. Elemen yang mempunyai bobot paling tinggi (rank 1) ditempatkan pada stasiun 1
2. Hitung antara waktu siklus dengan waktu elemen (a) yang telah ditempatkan  
 $T = C - a_1$
3. Kemudian dipilih elemen dengan bobot terbesar berikutnya dan dilakukan pemeriksaan terhadap :
  - a. Precedence, hanya elemen yang semua pendahulunya sudah ditempatkan boleh bergabung.
  - b. Waktu pengerjaan di elemen tersebut harus lebih kecil atau sama dengan waktu stasiun yang masih tersedia  $[a_{[1]} \leq (C - a_1)]$ , apabila kondisi (a) atau (b) terpenuhi maka elemen tersebut dapat ditempatkan pada stasiun pertama. Apabila kondisi (a) atau (b) tidak terpenuhi maka elemen tersebut ditinggalkan dan lanjutkan untuk elemen rank berikutnya.
  - c. Langkah (b) dan (c) diulang sampai  $T = 0$  atau tidak ada kemungkinan untuk menugaskan elemen lagi pada stasiun kerja karena waktu  $T$  lebih kecil dari waktu masing – masing elemen – elemen yang belum ditugaskan.
  - d. Stasiun kerja kedua kemudian dimulai dari elemen yang belum ditugaskan yang bobotnya paling besar.
  - e. Langkah (b), (c), (d), dan (e) dilanjutkan sampai semua elemen telah dikelompokkan dalam stasiun – stasiun kerja.



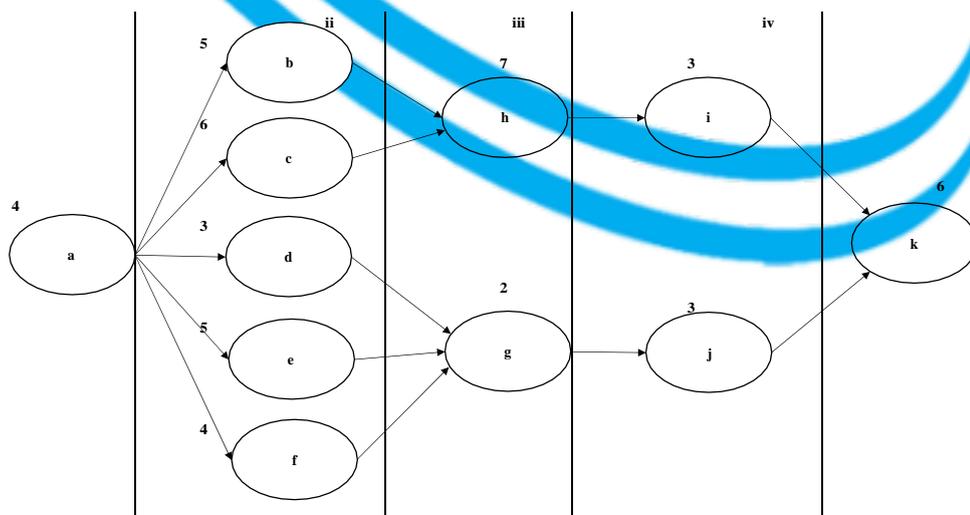
## B. Metode Kilbridge Wester

Dalam metode ini Precedence diagram dengan elemen-elemennya dikelompokkan dalam sejumlah kolom. Semua elemen yang tergabung dalam sebuah kolom independent karenanya dapat dipermutasikan diantara mereka dalam berbagai cara tanpa melanggar kaidah Precedence. Elemen-elemen juga bisa ditransferkan dari kolom lain dikanannya tanpa mengubah Precedence dengan menjaga permutabilitas dalam kolom yang baru.

Adapun lengkapnya langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan persoalan adalah :

1. Buat Precedence diagram dari persoalan yang dihadapi
2. Kelompokkan daerah Precedence dari kiri ke kanan dalam bentuk kolom-kolom
3. Gabungkan elemen-elemen dalam daerah Precedence yang paling kiri dalam berbagai cara dan ambil hasil gabungan terbaik yang hasilnya sama atau hampir sama dengan waktu siklus
4. Apabila ada elemen-elemen yang belum bergabung dan jumlahnya lebih kecil dari C lanjutkan menggabungkan dengan elemen di daerah Precedence di kanannya dengan memperhatikan batasan Precedence.
5. Proses berlanjut sampai semua elemen bergabung dalam suatu stasiun kerja.

Untuk menerangkan pemakaian metode di atas maka kita dapat melihat contoh di bawah sebagai berikut :



**Gambar 3. 4** Precedence Diagram Metode Kilbridge Wester

Dari Precedence diagram dibuat tabel sebagai berikut :

**Tabel 3. 4** *Matriks Precedence Diagram* Dari Gambar 3.4

Kolom	Waktu	Waktu Proses	Jumlah Waktu
I	A	4	4
II	B	3	21
	C	6	
	D	3	
	E	5	
	F	4	
III	G	2	9
	H	7	
IV	I	3	6
	J	3	
V	K	6	6

Apabila diambil waktu siklus = 12 menit dan perhatikan jumlah kumulatif suatu kolom maka stasiun kerja pertama akan terdiri dari kolom I dan beberapa elemen di kolom II. Karena semua elemen dalam kolom saling tidak bergantung maka semua elemen dapat diseleksi.

Maka alternatif yang mungkin untuk stasiun 1 adalah :

1. Elemen a dan c = 10 menit, atau
2. Elemen a,b,c = 12 menit, atau
3. Elemen a,d = 12 menit, atau
4. Elemen a,b,d = 11 menit, atau
5. Elemen a,d,f = 11 menit

Maka alternatif yang dipilih boleh a,b,c atau a,d,e. Disini diambil yang sesuai dengan urutan yaitu a,b,c. Kemudian modifikasi tabel dengan membatasi elemen yang sudah bergabung dalam satu stasiun kerja dengan garis putus-putus.

**Tabel 3. 5** *Matriks Precedence Diagram* (alternatif)

Kolom	Waktu	Waktu Proses	Waktu Proses	Waktu Stasiun
I	A	4	4	
II	B	3	8	12
	E	5		
	C	6		
	D	3		
	F	4	13	
III	G	2		
	H	7		
IV	I	3	6	
	J	3		
V	K	6	6	

Dari tabel diatas terlihat pada kolom 2 elemen yang belum tergabung adalah g dan f. Jumlah waktu ketiga elemen ini adalah 13 yang berarti lebih besar dari c. Penggabungan terjadi pada kolom 2 ini dengan kemungkinan penggabungan :

1. Elemen c dan d = waktu 9 menit
2. Elemen c dan f = waktu 10 menit

Penggabungan yang diambil adalah c dan f dan tabel kembali dimodifikasi .  
Bentuknya adalah sebagai berikut .

**Tabel 3. 6** *Matriks Precedence Diagram* (Lanjutan)

Kolom	Elemen	Waktu Proses	Waktu Proses	Waktu Station
I	A	4	4	
II	B	B	8	12
	E	E		
	C	C		
	F	F	10	10
	D	3	3	
III	G	2	9	
	H	7		
IV	I	3	6	
	J	3		
V	K	6	6	

Stasiun berikutnya stasiun 3 dan dilihat dari tabel elemen yang bisa bergabung adalah elemen d,g,h dan terakhir stasiun 4 jatuh pada elemen i,j,k.

