

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan di bidang pertekstilan berpengaruh pada variasi jenis kain yang dihasilkan, serta memiliki kualitas yang semakin baik. Industri tekstil yang memiliki kualitas produk terbaik yang mampu bertahan. Perusahaan tekstil harus meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga mutu produk. Menurut Kusrianto dalam Sutrisno (2017), mengemukakan bahwa produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja persatuan waktu. Peran serta tenaga kerja disini adalah penggunaan sumber daya serta efektif dan efisien. Oleh karena itu, perusahaan tekstil harus menggunakan sumber daya secara efektif dan efisien untuk membuat produk dengan mutu terbaik.

Mutu produk yang tidak memenuhi suatu standar dari perusahaan dapat disebabkan oleh cacat pada produk. Pada bidang tekstil memiliki istilah cacat sendiri seperti cacat benang dan cacat kain. Cacat pada kain dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Kerugian tersebut berdasarkan *grade* kain yang rendah akibat terjadinya cacat. Cacat terbagi menjadi dua kategori yaitu mayor dan minor. Cacat mayor adalah cacat pada kain yang tidak dapat diperbaiki ketika proses penyempurnaan dan mempengaruhi daya jual produk. Sedangkan, cacat minor yaitu cacat yang dapat diperbaiki dan tidak terlalu berpengaruh pada daya jual produk.

Cacat pada kain tenun dapat timbul dari arah benang lusi dan pakan. Salah satunya cacat *short pick* atau pakan pendek. Cacat *short pick* dikategorikan sebagai cacat minor yang dapat diperbaiki dengan pinset dan sisir pada proses perbaikan atau *mending*. Cacat *short pick* yang diperbaiki tetapi menimbulkan bekas dapat menurunkan *grade* kain lebih rendah karena akan berbentuk seperti pakan kosong atau *miss pick*. Cacat *short pick* pada kain tenun dapat diakibatkan dari faktor mesin yaitu penyetelan bagian mesin yang kurang sesuai seperti *timing* atau tekanan udara. Berikut data cacat kain arah pakan kumulatif bulan Februari 2024 dapat dilihat pada Tabel 1. 1.

Tabel 1. 1 Data cacat kain arah pakan

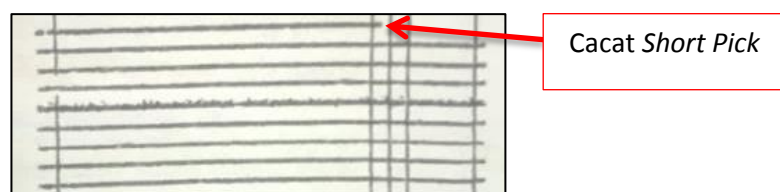
| Kode produksi | Data cacat kain arah pakan |                    |                   |
|---------------|----------------------------|--------------------|-------------------|
|               | <i>Miss pick</i>           | <i>Double pick</i> | <i>Short pick</i> |
| XXXX-XXX1     | 56                         | 22                 | 93                |
| XXXX-XXX2     | 43                         | 43                 | 190               |
| XXXX-XXX3     | 0                          | 162                | 401               |
| XXXX-XXX4     | 0                          | 7                  | 26                |
| XXXX-XXX5     | 176                        | 540                | 1491              |
| XXXX-XXX6     | 10                         | 50                 | 134               |
| XXXX-XXX7     | 0                          | 224                | 803               |
| XXXX-XXX8     | 23                         | 6                  | 25                |
| XXXX-XXX9     | 27                         | 8                  | 32                |
| Total         | 335                        | 1062               | 3195              |

Sumber: Departemen Weaving AJL PT. X

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari data pada Tabel 1.1 didapatkan bahwa *short pick* menjadi cacat kain arah pakan paling tinggi. Pada kode produksi XXXX-XXX5 terdapat cacat *short pick* sejumlah 1491, tetapi pada kode produksi tersebut tidak masuk dalam kategori produksi regular karena menggunakan benang pakan berbahan *cotton* yang sudah tidak dipergunakan secara reguler. Pada kode produksi XXXX-XXX7 yang memiliki jumlah cacat *short pick* sebanyak 803 dan termasuk pada produksi regular. Kode produksi tersebut yang dilakukan percobaan.

Cacat *short pick* yaitu cacat pada benang pakan yang tidak sampai pada ujung kain. Cacat *short pick* termasuk dalam kategori cacat karena posisi benang pakan yang tidak sampai pada ujung kain tersebut telah tertenen dengan mekanisme pengetekan oleh sisir. Benang pakan yang tidak sampai pada ujung kain tersebut tidak terdeteksi oleh sensor stop pakan dan terjadi pengetekan sisir. Berikut ilustrasi *short pick* dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Ilustrasi cacat *short pick*

Cacat *short pick* dapat diakibatkan oleh beberapa faktor mesin. Faktor mesin yang dapat mengakibatkan *short pick* antara lain penyetelan *timing* suatu bagian kurang tepat, penyetelan tekanan udara *main-nozzle* atau *sub-nozzle* kurang atau berlebih, atau penyetelan jarak suatu bagian dengan bagian lain. Penyetelan jarak suatu bagian dengan bagian lain dapat menyebabkan terjadi *short pick* seperti pemasangan jarak antar *sub-nozzle*. Jarak yang kurang sesuai dapat mengakibatkan pakan berhenti di sisir dan terjadi *short pick*. Jarak antar *sub-nozzle* dilakukan percobaan dengan tiga variasi. Dari pernyataan tersebut, identifikasi permasalahannya antara lain:

1. Apakah jarak antar *sub-nozzle* berpengaruh terhadap cacat *short pick*?
2. Berapa jumlah stop pakan pada setiap variasi jarak antar *sub-nozzle* yang dilakukan percobaan?
3. Berdasarkan dari beberapa variasi jarak antar *sub-nozzle*, jarak mana yang memiliki hasil cacat *short pick* terendah?

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian dapat dilakukan secara lebih mendalam, tetapi tidak semua masalah yang telah diidentifikasi diteliti. Hal tersebut disebabkan karena terbatasnya waktu studi. Oleh sebab itu, batasan masalah ditujukan membatasi ruang lingkup permasalahan yang dibahas. Batasan-batasannya sebagai berikut:

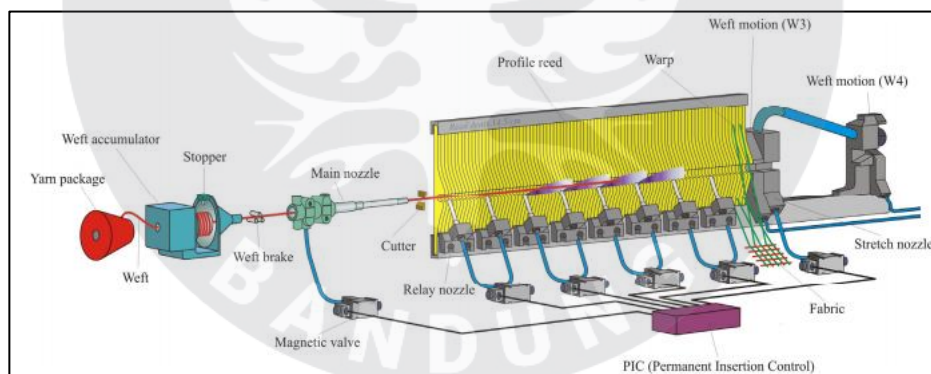
- Dua buah mesin tenun *air jet loom* merk Tsudakoma ZAX9100, dengan RPM (*revolutions per minute*) 698, lebar sisir efektif 54.88 inch, dan setelan mesin sesuai standar.
- Jenis kain yang dibuat yaitu kain sarung dengan kode produksi XXXX-XXX7.
- Bahan baku yang digunakan yaitu benang pakan TR dengan Ne<sub>1</sub> 30 (benang dikondisikan sesuai standar).
- Variasi jarak antar *sub-nozzle* yang dilakukan percobaan antara lain:  
(1) 6,5 cm (2) 7 cm (3) 7,5 cm.
- Jumlah *sub-nozzle* disesuaikan dengan variasi jarak yang dilakukan percobaan dan lebar kain sesuai kode produksi XXXX-XXX7.
- Durasi waktu percobaan setiap variasi jarak antar *sub-nozzle* yaitu enam sif atau 2 hari.

#### 1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari percobaan ini untuk mengamati jarak antar *sub-nozzle* terhadap hasil cacat *short pick*. Sedangkan, tujuannya yaitu menurunkan cacat *short pick* pada kode produksi XXXX-XXX7 dengan benang TR 30.

#### 1.5 Kerangka Pemikiran

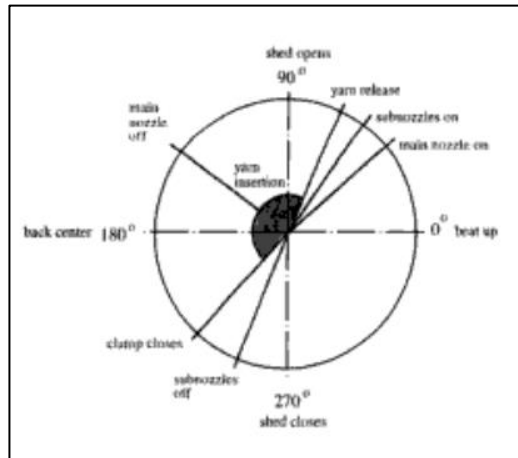
Mekanisme peluncuran benang pakan pada mesin tenun *air jet loom* yaitu benang pakan yang berada di rak akan digulung oleh *accumulator* yang bertipe *drum storage*. Pada *accumulator* terdapat *stopper* atau *hook pin* untuk menghentikan benang pakan. Kemudian benang akan dihantarkan pada *weft brake* yang berfungsi melakukan pengereman terhadap pakan untuk mengurangi putusnya benang. Benang pakan akan disemprotkan udara dengan tekanan sekian Mpa dari *main-nozzle* pada sisir berprofil. Tepat di sebelah kiri sisir terdapat *cutter* LH untuk memotong benang pakan sesuai konstruksi lebar yang diinginkan. Sepanjang sisir terdapat *sub-nozzle* untuk membantu pergerakan benang pakan hingga ujung kanan. Ilustrasi gambar mekanisme peluncuran pakan dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Sumber: <http://www.aessweb.com/html/3748>

Gambar 1. 2 Ilustrasi mekanisme peluncuran benang pakan

Pada mekanisme peluncuran pakan terdapat *timing* yang menentukan suatu komponen akan aktif pada waktu tertentu. Pada bagian "*main-nozzle on*" menyatakan udara bertekanan mulai disemprotkan oleh *main-nozzle*, begitu juga untuk "*sub-nozzle on*". Setelah itu terdapat pelepasan benang hingga "*clamp closes*" merupakan *timing* benang pakan meluncur dari sisi kiri hingga sisi kanan. Pada awalan peluncuran benang pakan juga terdapat *timing* pembukaan mulut lusi pada 90°. Ilustrasi *timing* diagram dapat dilihat pada Gambar 1. 3 halaman 5.



Sumber: *Handbook of Weaving* (Adanur, 2001)

Gambar 1. 3 Ilustrasi *timing* diagram mesin *air jet loom*

Dalam mekanisme peluncuran benang pakan tentu tidak lepas dari kegagalan. Peluncuran benang pakan yang gagal berpotensi menimbulkan cacat terjadi salah satunya *short pick*. Peluncuran benang pakan gagal dapat terjadi karena beberapa hal dari faktor mesin, antara lain:

- Penyetelan *timing* peluncuran pakan kurang sesuai yang mengakibatkan benang berhenti pada suatu area seperti setelah kiri, tengah, atau kanan sisir. Pada jurnal “Pengaruh Sudut *Timing Main Nozzle* Terhadap Putus Benang Pakan Polyester 100% 30/2 Dtex Di Mesin Air Jet Loom Merk Toyoda T-810” didapatkan hasil sudut *timing main-nozzle* berpengaruh signifikan terhadap putus benang dan sudut *timing main-nozzle* yang paling baik adalah 90°.
- Penyetelan *timing* pembukaan mulut lusi kurang sesuai yang menyebabkan benang pakan berhenti. Pada jurnal sains dan teknik yang berjudul “Pengaruh Variasi *Timing Opening Angle* terhadap Jumlah *Weft Stop* pada Pertenunan Kain dengan Anyaman Keper di Mesin *Air Jet Loom*” didapatkan hasil bahwa *timing opening* 80° lebih sedikit terjadi *weft stop* dibandingkan 70° dan 90°.
- Penyetelan tekanan udara yang kurang atau berlebih pada *main-nozzle* berakibat pada benang pakan akan berhenti atau menumpuk pada area setelah *main-nozzle*.
- Penyetelan tekanan udara yang kurang atau berlebih pada *sub-nozzle* menyebabkan benang pakan berhenti, menumpuk, atau keluar pada jalur sisir. Benang pakan yang berhenti pada area (kiri, tengah, atau kanan)

sisir dapat disebut *short pick*. Setelan *sub-nozzle* selain tekanan udara perlu diperhatikan seperti jarak, keadaan *coil*, kelistrikan, dan lain-lain.

Sub-nozzle dipasang pada dudukannya untuk meluncurkan benang pakan dengan cara meniupkan udara bertekanan (Kiswando, 2012). *Relay nozzle* dipasang pada *sley* yang dihubungkan secara berkelompok dengan *electromagnetic valve*. Lama waktu *valve* terbuka tergantung pada lebar sisir dan jarak penempatan terhadap benang pakan. Udara yang dimampatkan didistribusikan dari tangki penampungan udara melalui *valve* ke setiap *nozzle* (Adanur, 2001).

Pada mesin tenun *air jet loom* merk Tsudakoma ZAX9100, tekanan udara pada *sub-nozzle* disetel melalui satu knot, yang berarti semua *sub-nozzle* memiliki tekanan udara yang sama. Tekanan udara yang sama pada semua *sub-nozzle* memiliki durasi berbeda (*timing*). Durasi berbeda tersebut bertujuan untuk menyemprotkan udara pada benang pakan secara bergantian dari kiri ke kanan. Durasi berbeda yang lebih lama atau cepat bergantung pada jumlah *sub-nozzle* yang digunakan, apabila banyak *sub-nozzle* maka durasinya akan semakin pendek dan sebaliknya.

Jumlah *sub-nozzle* tidak terlepas dari jarak antar *sub-nozzle*, karena semakin banyak jumlahnya akan semakin dekat jarak masing-masing *sub-nozzle*. Jarak antar *sub-nozzle* yang kurang tepat dapat menyebabkan benang pakan tidak sampai pada ujung kain seperti di bagian kiri, tengah, atau kanan sisir. Benang pakan yang berhenti di kiri, tengah, atau kanan sisir dapat dikatakan *short pick*.

Jarak antar *sub-nozzle* juga menjadi salah satu aspek yang diperhatikan. Dikutip dari buku *maintenance Departemen Weaving AJL (air jet loom)*, standar pemasangan jarak antar *sub-nozzle* pada kisaran 6,5-8 cm. Pada pemasangan *sub-nozzle* dengan jarak kisaran 65-80 mm akan dilakukan percobaan dan pengamatan untuk mencari jarak yang optimal. Variasi jarak antar *sub-nozzle* antara lain 6,5 cm; 7 cm; dan 7,5 cm. Jarak 8 cm tidak termasuk dalam variasi percobaan karena jarak tersebut yang digunakan untuk setelan sebelum.

Ketika benang pakan meluncur pada *sub-nozzle* pertama menuju kedua, udara akan disemprotkan lebih dahulu oleh *sub-nozzle* kedua dengan jarak 6,5 cm dibandingkan 8 cm. Hal tersebut juga berlaku untuk *sub-nozzle* sepanjang sisir. Dengan penyetelan jarak antar *sub-nozzle* yang lebih pendek akan meminimalisir

terjadinya benang pakan berhenti karena kurangnya tekanan udara yang disemprotkan dan menurunkan cacat *short pick*.

Berikut beberapa penelitian yang membahas tentang *sub-nozzle* pada mesin tenun *air jet loom*:

Tabel 1. 2 Penelitian terdahulu tentang *sub-nozzle*

| No | Judul Penelitian                                                                                                                         | Peneliti                                                                                    | Studi Penelitian                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Analisa Pengaruh Jumlah Sub Nozzle Dan Rpm Terhadap Kualitas Kain E – 208 Tc Pada Mesin Air Jet Loom Type Jals-T 600                     | Kiswandono                                                                                  | Penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu pengaruh jumlah <i>sub-nozzle</i> dan RPM dari enam variasi terhadap cacat yang terjadi dan kualitas kain yang terbaik. |
| 2  | <i>Experimental Investigation On Air-Jet Loom Sub-Nozzles For Weft Yarn Insertion</i>                                                    | G. Belforte,<br>G. Mattiazzo,<br>F. Testore,<br>C. Visconte                                 | Penelitian ini membahas kinerja dari geometri <i>sub-nozzle</i> yang berbeda dengan konsumsi udara yang konstan.                                                    |
| 3  | Pengaruh Tekanan Sub Nozzle Terhadap Jumlah Putus Benang Pakan Polyester 200 Denier Di Mesin Aji T - 810 (Studi Eksperimen Di Pt. Istem) | Dede Hidayat,<br>Harianto,<br>Sutresna Juhara                                               | Penelitian ini membahas tentang jumlah putus benang yang dipengaruhi lima variasi tekanan udara <i>sub-nozzle</i> .                                                 |
| 4  | <i>Relay Nozzles And Weaving Reed</i>                                                                                                    | Karel Adamek ,<br>Petr Karel, Jan Kolar, Slavomir Jirku, Vaclav Kopecky,<br>Jaroslav Pelant | Penelitian ini membahas terkait desain dan pengaturan berbagai jenis <i>relay nozzle</i> dalam konteks stabilitas arah aliran udara.                                |

Penelitian ini yang berjudul “Pengamatan Pengaruh Jarak Antar *Sub-Nozzle* Terhadap Cacat *Short Pick* Pada Benang TR 30” membahas tentang pengaruh jarak antar *sub-nozzle* dengan tiga variasi (6,5 cm; 7 cm; dan 7,5 cm) terhadap hasil kain yang ditenun. Hasil kain yang ditenun dilakukan inspeksi untuk melihat cacat *short pick* pada tiga variasi tersebut. Selain itu, jumlah *stop* pakan digunakan sebagai data tambahan.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian meliputi beberapa tahapan, antara lain:

1. Studi Lapangan

Mengamati proses peluncuran benang pakan pada mesin tenun *air jet loom*.

2. Identifikasi Masalah

Melakukan identifikasi masalah kegagalan peluncuran pakan yang menyebabkan cacat *short pick*. Penyetelan jarak *sub-nozzle* sebagai percobaan untuk mengetahui keberhasilan peluncuran pakan serta cacat *short pick*. Oleh karena itu, perlu diketahui variasi jarak antar *sub-nozzle* mana yang paling optimal.

3. Studi Pustaka

Dilakukan dengan cara mengumpulkan referensi teori yang berhubungan dengan mekanisme peluncuran pakan dan *sub-nozzle*.

4. Persiapan percobaan

Menyiapkan berbagai macam hal yang dibutuhkan untuk percobaan seperti,

- Menyiapkan bahan baku berupa benang TR 30 beserta hasil pengujian di laboratorium industri. Menyiapkan peralatan seperti kunci L, kunci 27, dan kunci 8 untuk mempermudah penyetelan *sub-nozzle*.
- Menyiapkan mesin tenun yang digunakan (membersihkan *flywaste* dan melakukan penyetelan mesin sesuai standar).
- Mencatat percobaan awal berupa *weft insertion* dan *arrival*.

5. Percobaan

Melakukan percobaan dengan memasang *sub-nozzle* dengan jarak yang direncanakan dan pengambilan data berupa data *stop* pakan, *weft insertion*, *weft arrival*, dan cacat *short pick* pada proses inspeksi kain.

6. Pengolahan data

Mengolah data yang didapat sebagai bahan untuk diskusi.

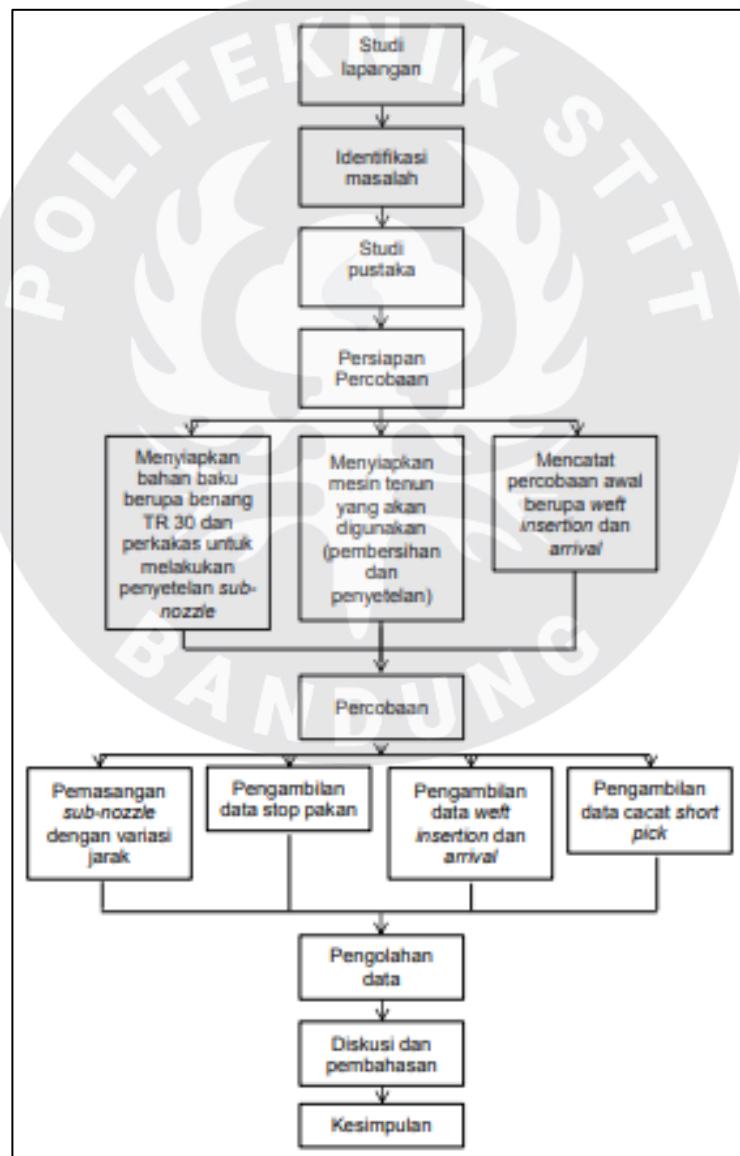
7. Diskusi dan pembahasan

Analisa data yang didapat dan kemudian didiskusikan dengan kepala sub seksi produksi, kepala sub seksi mekanik, dan kepala bagian Departemen *Weaving AJL*.

8. Kesimpulan

Membuat kesimpulan berdasarkan pengolahan data dan hasil diskusi.

Berikut diagram alir dari penjelasan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. 4.



Gambar 1. 4 Diagram alir metodologi penelitian

### 1.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di bagian *winding* dan Departemen *Weaving* AJL PT. X yang berlokasi di Jawa Timur.

### 1.6.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu independen dan dependen. Variabel independent merujuk pada jarak antar *sub-nozzle*. Variabel bebas yaitu jumlah cacat *short pick*.

### 1.6.3 Jadwal Penelitian

Rencana jadwal penelitian yang dijalani dapat dilihat pada Gambar 1. 5.

| No | Kegiatan                             | Bulan dan minggu ke- |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |
|----|--------------------------------------|----------------------|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-----|---|---|---|------|---|
|    |                                      | Februari             |   | Maret |   |   |   | April |   |   |   | Mei |   |   |   | Juni |   |
|    |                                      | 1                    | 2 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1   | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 |
| 1  | Pencarian judul penelitian           |                      |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |
| 2  | Penyusunan draft proposal penelitian |                      |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |
| 3  | Seminar proposal                     |                      |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |
| 4  | Penelitian di Industri               |                      |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |
| 5  | Analisis data                        |                      |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |
| 6  | Penyusunan draft skripsi             |                      |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |
| 7  | Sidang akhir                         |                      |   |       |   |   |   |       |   |   |   |     |   |   |   |      |   |

Gambar 1. 5 Rencana jadwal penelitian