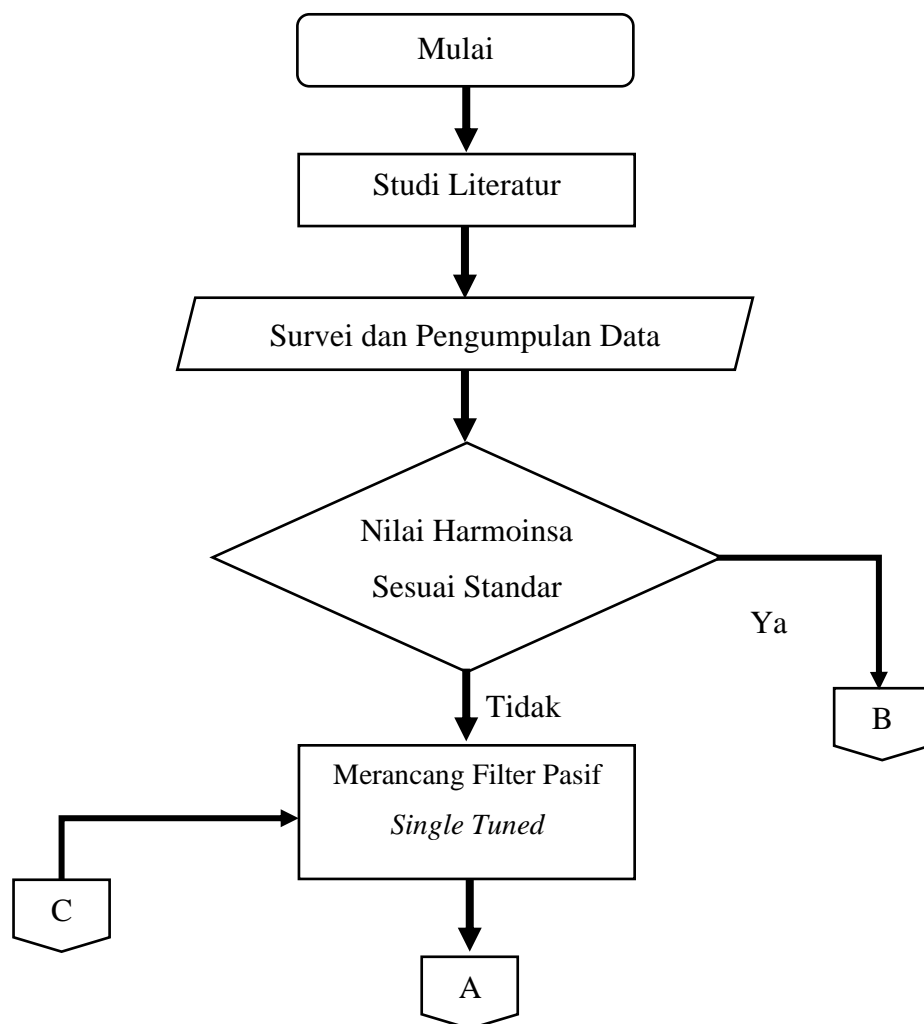


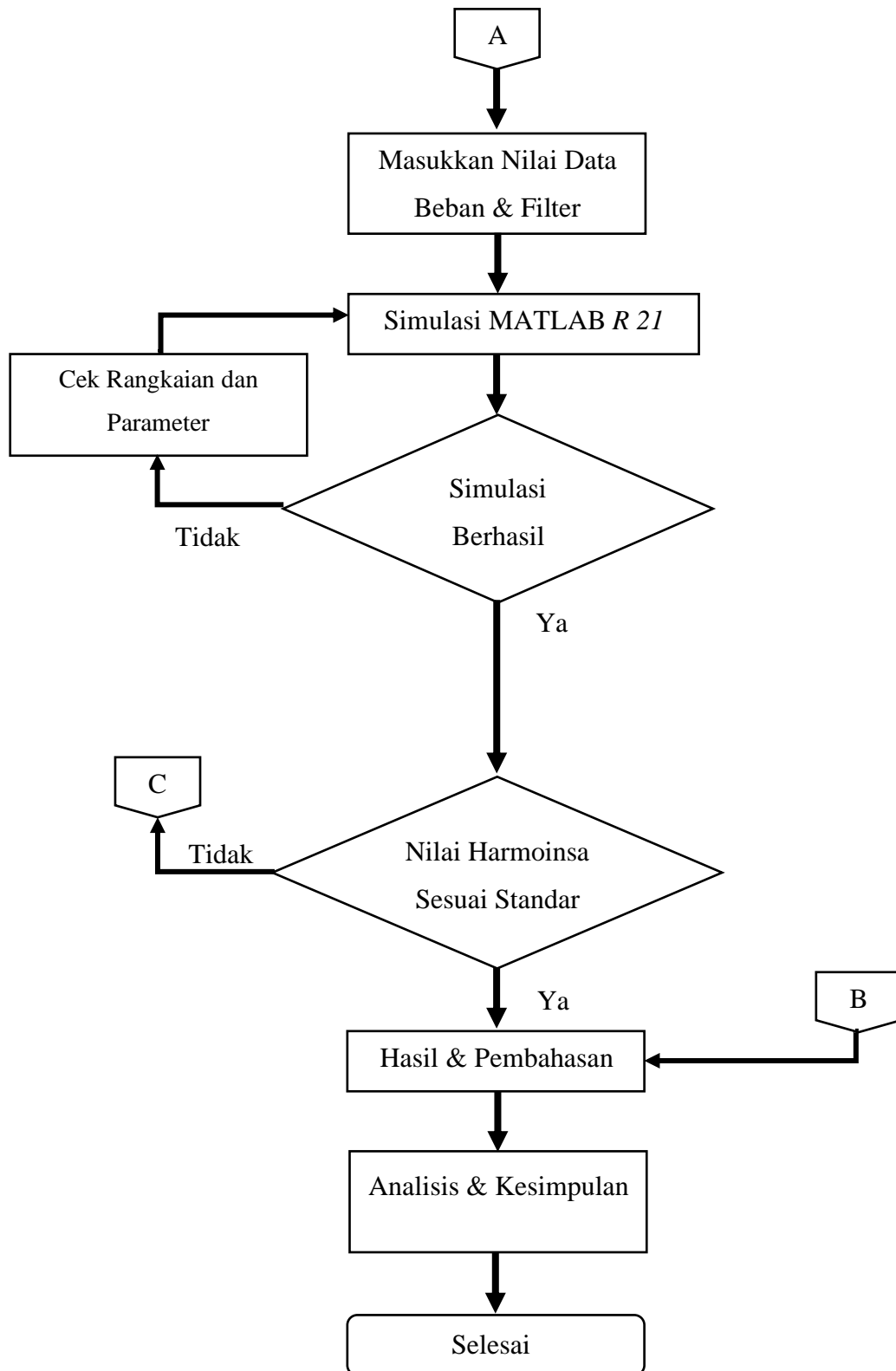
## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi kasus dan juga simulasi dengan aplikasi Matlab Simulink R 21. Dalam proses penelitian terdapat beberapa tahap metode penelitian untuk dapat mencapai hasil yang diharapkan, antara lain sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian



Gambar 3.1 (Sambungan)

### 3.2. Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini dilakukan sebagai tahap awal sebelum melangkah pada tahapan berikutnya. Pada tahap ini peneliti melakukan pencarian referensi yang berkaitan untuk memperoleh informasi tentang topik yang sedang diteliti. Referensi yang digunakan yaitu jurnal, buku, laporan atau artikel-artikel yang berkaitan yang dapat mendukung dalam proses penelitian. Dari referensi-referensi tersebut diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan serta mempermudah dalam proses penelitian yang dilakukan. Sehingga dalam melakukan tahapan berikutnya dapat dilakukan secara mudah dan dapat mencapai tujuan penelitian.

### 3.3. Teknik Pengumpulan Data

#### 3.3.1. Lokasi Penelitian

Pada tahap pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survei langsung ke objek penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Objek penelitian ini yaitu pada sistem kelistrikan PT. Chakra Tunggal Elektrindo yang beralamat di desa Cicadas, kecamatan Binong, kabupaten Subang, Jawa Barat.



Gambar 3. 2 PT. Chakra Tunggal Elektrindo

Dari tahap ini diharapkan dapat diperoleh informasi mengenai kapasitas daya listrik, beban listrik, tegangan, arus, faktor daya, instalasi listrik yang digunakan, serta data-data lain yang dapat mendukung proses penelitian.

### 3.3.2. Teknik Pengukuran

Penelitian ini tidak dapat dilakukan tanpa adanya data-data sebagai acuan penelitian. Proses pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung pada panel MDP sistem kelistrikan PT. Chakra Tunggal Elektrindo. Pengukuran dilakukan dalam dua kondisi, yaitu dalam keadaan beban penuh ketika pabrik sedang beroperasi normal dan yang kedua ketika karyawan sedang istirahat sehingga mesin-mesin produksi sedang tidak beroperasi. Alat ukur yang digunakan yaitu *Clamp on Power Hitester 3286-20*. Alat ini dapat digunakan untuk pengukuran nilai tegangan (V), arus (I), frekuensi, daya aktif (P), daya semu (S), faktor daya atau  $\cos \phi$ , serta yang paling dibutuhkan yaitu dapat mengukur nilai harmonisa arus dan tegangan baik nilai THD dan IHD sampai orde 20.



Gambar 3. 3 Clamp on Power Hitester 3286-20

### 3.4. Tahap Simulasi

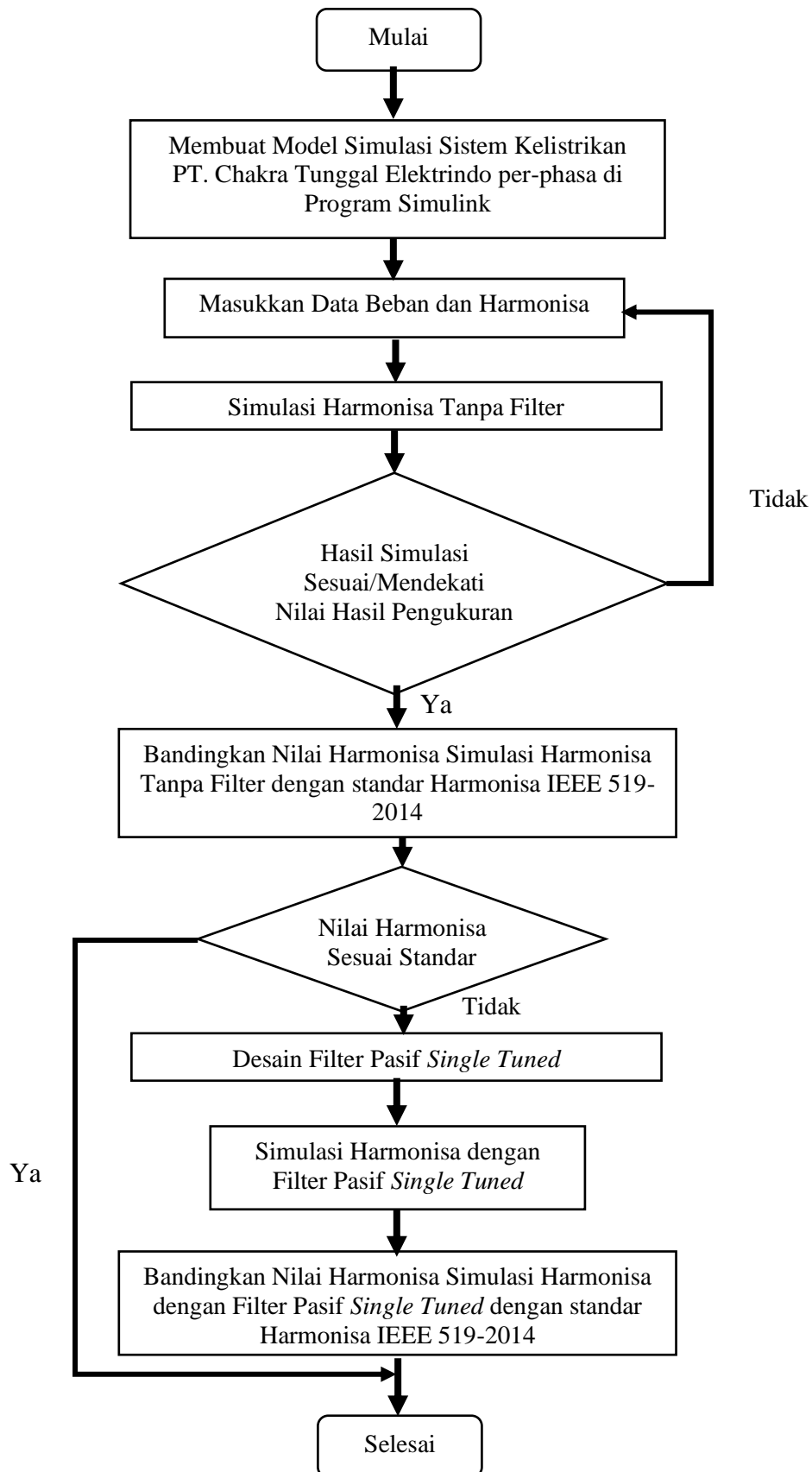
Setelah tahap pengumpulan data, selanjutnya yaitu dilakukan tahap simulasi. Simulasi yang dilakukan bertujuan untuk melihat gelombang distorsi harmonisa pada sistem kelistrikan PT. Chakra Tunggal Elektrindo. Hal ini dilakukan dikarenakan alat ukur hanya dapat mengukur nilai distorsi harmonisa, namun tidak dapat mengamati gelombang tegangan dan juga arus yang terdistorsi. Selain itu simulasi ini juga dilakukan untuk melihat hasil reduksi oleh filter pasif

*single tuned* terhadap nilai harmonisa. Simulasi ini dirancang berdasar data yang diperoleh dari survei lapangan dan juga perhitungan. Pada perancangan simulasi ini tahapan yang dilakukan yaitu:

1. Membuat desain sistem kelistrikan yaitu sumber tegangan dan beban pada aplikasi Matlab Simulink R 21.
2. Memasukkan parameter pada tiap komponen sesuai data hasil survei lapangan dan nilai setiap komponen filter.
3. Melakukan simulasi untuk melihat besaran distorsi harmonisa yang terjadi.

### **3.5. Analisis Data**

Data yang diperoleh baik dari data survei lapangan maupun data hasil dari simulasi, kemudian diolah dan dianalisis. Data dibandingkan dengan standar yang ada yaitu standar IEEE 519-2014. Setelah itu baru dapat ditarik kesimpulan dari hasil perbandingan apakah besar distorsi harmonisa pada sistem kelistrikan di PT. Chakra Tunggal Elektrindo masih berada dalam batas wajar atau sudah terlampaui besar sehingga perlu tindakan untuk mengurangi distorsi harmonisa yaitu dengan pemasangan filter. Kemudian data hasil pengukuran disimulasikan dan data dengan harmonisa yang melebihi batas dipasang filter pasif *single tuned*. Hasil simulasi sebelum dan sesudah pemasangan filter dibandingkan untuk melihat efek dari pemasangan filter apakah mampu mengurangi harmonisa yang terjadi. Metode analisis pada penelitian ini akan ditunjukkan pada diagram alir pada gambar 3.4 berikut:



Gambar 3. 4 Diagram alir analisis data

Berdasarkan gambar 3.4 langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam proses analisis data yaitu:

1. Langkah awal yang dilakukan adalah membuat rangkaian simulasi sistem kelistrikan, simulasi dilakukan per-fasa. Setelah rangkaian dibuat kemudian data beban dan harmonisa dimasukkan.
2. Simulasi yang dilakukan kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran. Hal tersebut dilakukan agar diperoleh hasil simulasi yang mendekati dengan kondisi di lapangan.
3. Rangkaian simulasi harmonisa yang telah sesuai kemudian di bandingkan dengan standar harmonisa IEEE 519-2014. Nilai harmonisa yang melebihi batas standar kemudian ditambah rangkaian filter. Perhitungan yang lebih lengkap untuk nilai komponen filter dapat dilihat pada lampiran.
4. Masukkan nilai komponen filter pasif *single tuned* sesuai nilai yang telah dihitung. Setelah dimasukkan semua nilai kemudian dilakukan simulasi untuk memperoleh hasil simulasi harmonisa dengan filter pasif *single tuned*.
5. Hasil simulasi harmonisa dengan filter pasif *single tuned* yang telah diperoleh kemudian dibandingkan dengan standar IEEE 519-2014 untuk melihat apakah dengan dipasangnya filter pasif *single tuned* berhasil mereduksi nilai harmonisa arus sehingga sesuai dengan standar.