BAB 3
METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penerapan algoritma MOPSO untuk membuat sebuah program yang mampu menyelesaikan permasalahan CVRPLB. Program yang akan dibuat akan menghasilkan solusi untuk CVRPLB berupa usulan rute yang memiliki ongkos perjalanan dan rentang *load* kendaraan yang minimum. Pelaksanaan penelitian ini memiliki tahapan-tahapan yang harus dilakukan yaitu:

3.1. Tahapan Studi Pustaka

Tahap ini adalah tahap pertama untuk memahami konsep *Vehicle Routing Problem*. Studi pustaka dilakukan dengan mencari jurnal-jurnal yang berisi penelitian terdahulu dari kasus-kasus VRP. Lebih sempit yang dibahas adalah kasus *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP). Penelitian-penelitian terdahulu yang menjadi acuan adalah penelitian yang membahas kasus VRP dengan lebih dari satu fungsi tujuan. Studi pustaka juga dilakukan untuk melihat metode optimasi yang ada terutama MOPSO untuk menyelesaikan kasus *multi-objective* VRP. Tahap ini bertujuan untuk melihat kondisi terkini dari penelitian untuk kasus VRP dan MOPSO sebagai refrensi peneliti dalam menyusun penelitian ini.

3.2. Tahapan Perumusan Masalah

Perumusan masalah didapatkan dari pemahaman studi pustaka yang dilakukan di tahap sebelumnya. VRP merupakan kasus distribusi yang kompleks, dan di dunia nyata besarnya rentang *load* kendaraan masih menjadi masalah dalam memperlakukan perkerja dengan adil dan berdasarkan studi pustaka, PSO memiliki potensi, terutama MOPSO dalam menyelesaikan kasus CVRP*LB.* Penelitian yang yang dilakukan Ueng (1999) dengan menggunakan metode heuristik mampu menyelesaikan kasus VRP dengan meminimalkan nilai varian *load* yang dibawa kendaraan. Ueng membandingkan metode heuristik nya dengan metode eksak dan menyadari bahwa butuh waktu yang sangat lama untuk menyelesaikan kasus CVRPLB dengan metode eksak. Oleh karena itu diperlukan suatu program yang menggunakan pendekatan heuristik dalam menyelesaikan kasus ini. Hal ini diperlukan karena dalam dunia nyata pengambil keputusan membutuhkan waktu yang cepat dalam membuat keputusan, oleh karena itu dengan ada program ini maka dapat memberikan bantuan pengambil keputusan dalam membuat keputusan.

3.3. Tahapan Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam VRP adalah data berupa contoh kasus. Data contoh kasus tersebut digunakan untuk menguji program yang dihasilkan. Data yang digunakan adalah data milik Christofides *et al.* (1979). Informasi yang ada dalam data ini adalah jumlah konsumen, kapasitas pengangkut, waktu maksimum rute, koordinat x depot, koordinat depot y dan untuk setiap konsumen data yang dibutuhkan adalah koordinat x, koordinat y dan *quantity.* Christofides *et al.* memiliki 14 contoh kasus dengan karakteristik yang berbeda. Data tersebut diambil dari situs http://www.bernabe.dorronsoro.es/vrp.

3.4. Tahap Pengolahan Data dan Pembuatan Program

Program dibuat dengan bantuan M3PSO *library*. M3PSO *library* dapat diaplikasikan dalam menyelesaikan masalah optimasi dengan dua atau lebih fungsi tujuan. Agar M3PSO *library* dapat menyelesaikan permasalahan CVRPLB maka diperlukan beberapa proses, yaitu:

a. Pertama adalah penyesuaian program agar dapat membaca format input yang berasal dari *test Instance* yang digunakan oleh Christofides *et al.* (1979). Format data dipakai juga dilakukan sedikit modifikasi agar informasi-informasi yang dibutuhkan dalam program dapat terpenuhi.
b. Melakukan penyesuaian algoritma MOPSO terhadap kasus CVRPLB, agar algoritma MOPSO dapat digunakan dalam penyelesaikan kasus CVRLBP.
c. Menyusun program menggunakan Microsoft Visual Studio 2008 dengan bantuan M3PSO *library*.
d. Menambahkan satu fungsi tujuan yaitu meminimalkan rentang *load* kendaraan pada program CVRPLB.
e. Melakukan penyesuaian format output yang dihasilkan agar dapat dengan mudah dibaca.

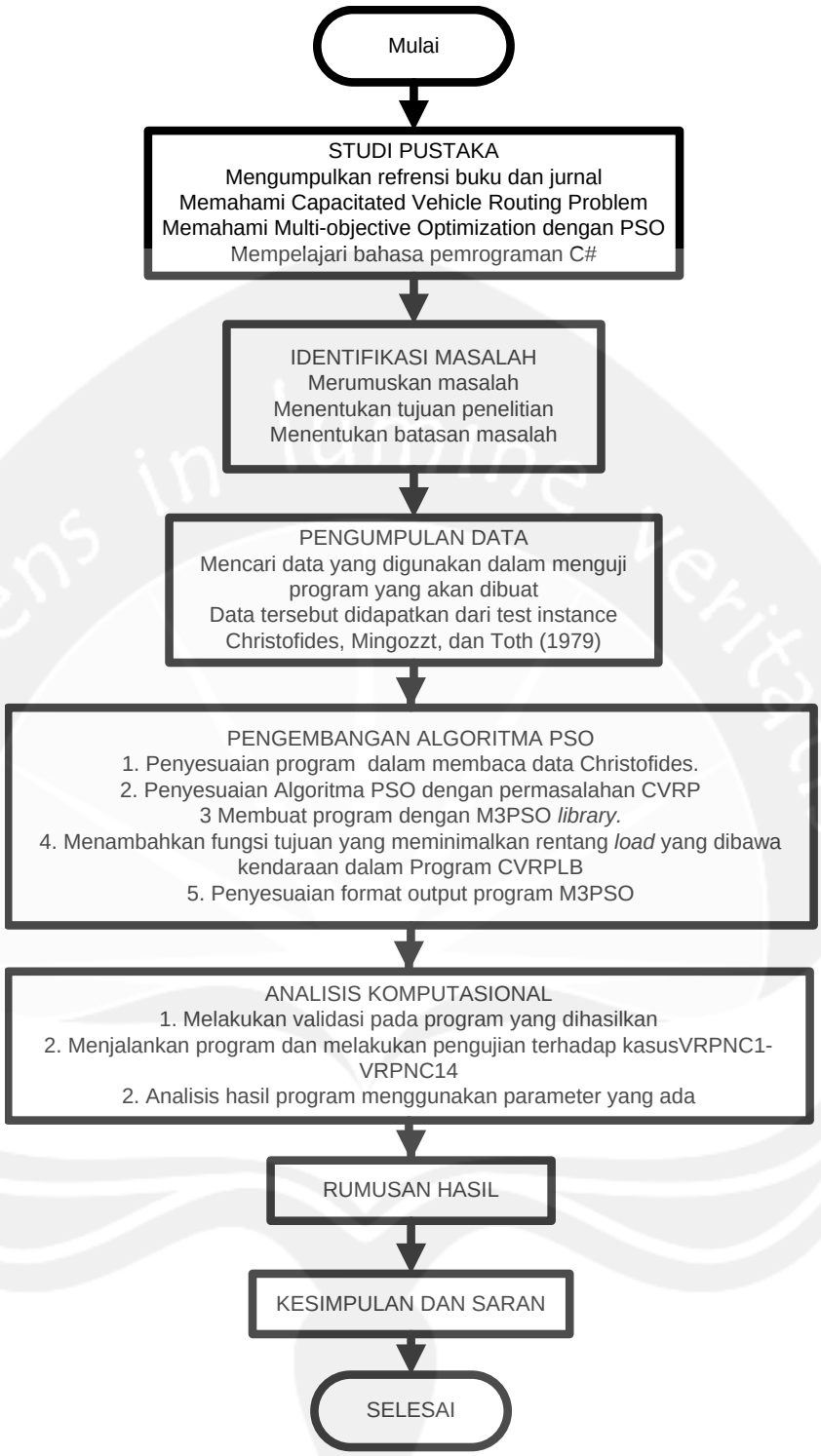
3.5. Tahap Analisis Hasil

Tahap ini menganalisis hasil yang dihasilkan dari program yang dibuat dan dijalankan dan melakukan analisis terhadap hasil komputasi yang dilakukan dengan melakukan beberapa langkah seperti berikut:

a. Melakukan verifikasi dan validasi pada program yang dihasilkan.
b. Menjalankan program dan melakukan pengujian terhadap kasus vrpnc1-14.
c. Analisis hasil program menggunakan parameter yang ada.

3.6. Tahap Kesimpulan dan Saran

Analisis data dan analisis hasil digunakan pada tahap ini untuk penarikan kesimpulan dari serangkaian penelitian yang dilakukan. Kesimpulan dibuat dengan menarik hasil yang dicapai dengan tujuan yang ingin dicapai, apakah hasil yang dihasilkan sudah menjawab tujuan yang ingin dicapai. Langkah-langkah secara urut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian