

BAB 7

PENUTUP

Bab ini memaparkan kesimpulan dari penelitian yang dikerjakan melalui simulasi serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Pada bagian kesimpulan, penulis menyampaikan rangkuman hasil dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan simulasi *Open Dynamics Engine* (ODE). Pada bagian saran, penulis menyampaikan usulan yang mungkin dapat bermanfaat bagi penelitian dan pengembangan simulasi selanjutnya.

7.1 Kesimpulan

Setelah membuat simulasi kendaraan dan lingkungan persimpangan dalam simulasi tiga dimensi yang termasuk model fisik, diterapkanlah algoritma sinkronisasi kuramoto dan *random* dalam lingkungan simulasi yang dinamis. Hasilnya menunjukkan bahwa sinkronisasi kuramoto dapat diaplikasikan dalam pengaturan lampu lalu lintas pada dunia nyata.

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengembangan simulasi dan percobaan yang penulis lakukan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- *Open Dynamics Engine* merupakan sebuah *library* pembuat simulasi yang baik dan handal. *Open Dynamics Engine* merupakan library tambahan C/C++ yang dapat memodelkan joint antar objek, sensor jarak dan cahaya, gaya gesek dan gaya gravitasi, sehingga dalam mengembangkan sebuah simulasi tidak perlu repot lagi mengaturnya.
- *Open Dynamics Engine* berjalan lambat untuk simulasi dengan jumlah objek yang banyak. Hal ini dikarenakan untuk setiap iterasi, *Open Dynamics Engine* harus mengecek seluruh hubungan suatu objek dengan objek lainnya dan menggambarkan seluruh objek di setiap iterasi.
- Algoritma sinkronisasi Kuramoto memiliki performa yang lebih baik untuk berbagai macam scenario percobaan (padat dan sedang) dan memiliki

peforma yang juga lebih baik dalam setiap besar *grid* persimpangan yang berbeda.

7.2 Saran

Penelitian ini merupakan pengembangan awal dari simulasi tiga dimensi pengaturan lampu lalu lintas dengan menggunakan algoritma Kuramoto. Dari pengalaman yang didapatkan dari pengembangan simulasi awal, penulis memiliki saran untuk pengembangan simulasi ini selanjutnya. Berikut ini adalah beberapa saran yang penulis ajukan untuk pengembangan simulasi selanjutnya atau untuk penelitian sejenis.

- Pada simulasi yang dikembangkan untuk penelitian ini kendaraan tidak dapat berbelok ke kiri maupun ke kanan. Untuk penelitian selanjutnya ada baiknya diterapkan kendaraan yang dapat berbelok, sehingga lebih sesuai dengan keadaan pada dunia nyata.
- Bentuk persimpangan yang diterapkan pada simulasi masih berbentuk *grid*, dimana panjang setiap jalannya sama. Agar simulasi lebih sesuai dengan keadaan pada dunia nyata, alangkah baiknya apabila untuk penelitian selanjutnya bentuk persimpangan diakomodasikan sesuai dengan bentuk persimpangan pada dunia nyata.