

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian “ Simulasi Statis Dan Simulasi Dinamis Pada Rangka Sepeda Motor Listrik Dengan Kondisi Pengereman ” yang telah dilakukan melalui tahapan studi literatur, perancangan model, simulasi statis dan simulasi dinamis, serta analisis hasil, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

5.1 Kesimpulan

1. Dalam simulasi statis dengan beban 80 kg, tegangan *Von Mises* tertinggi terjadi pada *footstep* bagian depan sebesar 52,99 Mpa, nilai total deformasi minimum sebesar 0,2 mm yang terjadi di bagian rangka belakang (jok penumpang), dan nilai *safety factor* 8,6 pada area sambungan plat *footstep* rangka.
2. Pada simulasi dinamis untuk beban 80 Kg pada kecepatan awal 30 km/jam, nilai nilai tegangan *Von mises* tertinggi terletak pada titik node bagian sambungan rangka utama dan arm lengan belakang dengan nilai sebesar 77,082 MPa. Total deformasi terletak pada area plat *footstep driver* sebesar 0,0897 mm, sedangkan nilai *safety factor* sebesar 5,96 yang terletak di bagian sambungan arm bawah rangka.
3. Hasil simulasi *fatigue* garfik *S-N Curve* material baja AISI 4130 memperlihatkan bahwa pembebanan lebih rendah (80 kg) dan pada pembebanan lebih besar (160–180 kg) berdasarkan hasil simulasi statis dan simulasi dinamis didapatkan umur *life cycle* per pembebanan sebesar 10000000. Hal tersebut masih dalam batas aman operasional berdasarkan teori kelelahan material.

4. Analisis perbedaan nilai tegangan hasil simulasi statis dan nilai tegangan hasil perhitungan analitik pada titik yang telah ditentukan (bagian sambungan footstep depan dan belakang) memperlihatkan bahwa nilai tegangan *Von Mises* dari hasil simulasi mendekati hasil perhitungan analitik dengan selisih kesalahan relatif yang masih dapat diterima ($<5\%$). Nilai *error* dari hasil perhitungan analitik sebesar 4,4% pada titik A dan 4,9% pada titik B. Hal ini menunjukkan validitas model simulasi yang digunakan, di mana distribusi beban dan kondisi batas yang diterapkan mampu merepresentasikan kondisi kerja aktual rangka sepeda motor listrik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemui selama proses pengerjaan proyek akhir ini, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang:

1. Disarankan untuk mengeksplorasi variasi desain geometri dan profil penampang rangka yang berbeda, guna melihat pengaruhnya terhadap distribusi tegangan dan umur lelah. Pemanfaatan material alternatif dengan rasio kekuatan terhadap berat (*strength-to-weight ratio*) yang lebih tinggi dapat menjadi opsi untuk mengurangi massa tanpa mengorbankan kekuatan.
2. Pengembangan simulasi dengan mempertimbangkan non-linearitas material, efek sambungan las, variasi temperatur, dan kondisi lingkungan akan memberikan hasil yang lebih mendekati kondisi lapangan. Penggunaan *multi-physics simulation* dapat diterapkan untuk menggabungkan analisis struktur dengan analisis termal atau getaran.