

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi metode elemen hingga (FEM) terhadap desain Swing arm Monoshock sepeda motor pada kondisi desain awal dan desain optimasi, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Perubahan desain geometri swing arm terbukti mampu memperbaiki perilaku struktural secara signifikan, dengan penggunaan bentuk *H-Shape*, mempertegas sambungan lengan ayun pada pivot, dan menambahkan bantalan pada titik poros roda. Pada desain awal, pola konsentrasi tegangan masih terfokus pada area kritis seperti pivot, tumpuan shock absorber, dan sambungan lengan utama, yang mengindikasikan kurang meratanya distribusi beban. Setelah dilakukan optimasi, geometri baru menunjukkan distribusi tegangan yang lebih merata dengan penurunan area konsentrasi tegangan di hampir seluruh titik kritis. Perubahan bentuk ini juga meningkatkan kekakuan struktur, yang ditandai dengan berkurangnya deformasi maksimum baik pada pembebanan statis maupun dinamis.
2. Perbandingan hasil simulasi menunjukkan bahwa desain optimasi memiliki performa struktural yang lebih unggul daripada desain awal. Pada analisis statis, tegangan maksimum menurun sebesar 18% dari 18,968 MPa menjadi 15,548 MPa, sementara deformasi turun 24 % dari 0,2911 mm menjadi 0,22169 mm. Nilai *safety factor* meningkat 51% dari 7,9219 menjadi 11,963 menandakan peningkatan ketahanan terhadap kegagalan material. Pada pembebanan dinamis, respons struktur juga memperlihatkan peningkatan yang jelas: tegangan maksimum berkurang 36,7% dari 35,272 MPa menjadi 22,325 MPa, sedangkan deformasi maksimum turun 63,4% dari 2,0943 mm menjadi 0,76648 mm. Nilai *safety factor* minimum pada kondisi dinamis meningkat 58% dari 4,1109 menjadi 6,4951, menunjukkan bahwa desain optimasi lebih mampu meredam beban kejut dari speed bump. Secara keseluruhan, seluruh

parameter simulasi menegaskan bahwa desain yang telah dioptimalkan bekerja lebih aman, lebih stabil, dan memiliki margin keamanan yang lebih tinggi dibandingkan desain awal.

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan variasi eksitasi jalan yang lebih mendekati kondisi sebenarnya, seperti input *Power Spectral Density* (PSD) atau standar ketidakrataan jalan berdasarkan ISO 8608. Dengan demikian, respons dinamis swing arm dapat menggambarkan kondisi operasional sepeda motor secara lebih akurat.
2. Mengingat swing arm bekerja dalam pembebanan berulang, analisis kelelahan diperlukan untuk memprediksi umur pakai komponen. Hal ini penting agar desain dapat dievaluasi tidak hanya dari kekuatan statis dan dinamis, tetapi juga ketahanan jangka panjang terhadap siklus pembebanan.
3. Memperluas Analisis Dinamis pada Kondisi Penurunan Speed Bump Karena penelitian hanya menganalisis fase pendakian speed bump, studi selanjutnya dapat memasukkan fase penurunan untuk melihat respons lengkap swing arm dari awal hingga akhir kontak dengan rintangan.