

## ABSTRAK

Olahraga *downhill* merupakan salah satu jenis olahraga *competitive* dengan dihitung berdasarkan waktu tercepat dengan menggunakan jenis sepeda *Mountain Bike* (MTB) yang dirancang khusus untuk dapat melewati lintasan ekstrem. Salah satu contoh jenis lintasan ekstrem yang akan dilalui oleh sepeda ini adalah lintasan *zigzag* pada medan datar. Ketika melewati lintasan tersebut dengan kecepatan tinggi, pembalap akan memiringkan sepedanya mencapai  $30^\circ$  dan memosisikan badan sebaik mungkin untuk dapat mampu melakukan manuver belok yang baik. Hal tersebut dapat memengaruhi distribusi beban pada titik beban tertentu pada *frame* sepeda yang akan berdampak pada kemampuan *frame* sepeda untuk menahan beban tersebut. Selain kedua faktor tersebut, geometri sepeda seperti sudut *head tube* (HTA) juga dapat memengaruhi *handling* dan posisi badan pembalap yang berdampak pada distribusi beban pada *frame*. Apabila beban tidak terdistribusi dengan baik akan terjadi kerusakan pada *part* tertentu. Oleh sebab itu, pemilihan HTA pada desain *frame* sepeda MTB *downhill* harus tepat. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah akan dilakukan analisa geometri sepeda untuk mengetahui pengaruh HTA terhadap kekuatan *frame* sepeda MTB *downhill*. Untuk mengetahui pengaruh tersebut, HTA akan diubah sebesar  $+4^\circ$  dan  $-4^\circ$  dari sudut eksisting  $70^\circ$ , sehingga HTA yang akan diamati sebesar  $66^\circ$ ,  $70^\circ$ , dan  $74^\circ$ . Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan analisis statis menggunakan *Finite Element Method* dengan alat bantu *software* Autodesk Inventor untuk melakukan desain *frame* dan simulasi. Setelah simulasi dilakukan, seluruh desain *frame* sepeda mampu menerima gaya tanpa terjadi kegagalan (*fracture*) maupun deformasi plastis dikarenakan nilai maksimal *von mises stress* yang didapatkan kurang dari nilai *yield strength*. Hasil simulasi ditampilkan melalui grafik perbandingan nilai maksimal *von mises stress*, deformasi, dan *safety factor*. Grafik perbandingan nilai *von mises stress* dan deformasi memiliki tren yang sama yakni menurun dengan nilai tertinggi terjadi pada desain *frame* sepeda MTB *downhill* dengan HTA  $66^\circ$ . Nilai maksimal *von mises stress* tertinggi terjadi pada *part rear end* sebesar  $40,56MP_a$  dan nilai maksimal deformasi tertinggi terjadi pada *chain stay* sebesar  $0,0266mm$ . Berdasarkan grafik tersebut semakin tegak HTA nilai *von mises stress* dan deformasi akan semakin menurun, namun akan terjadi kenaikan pada nilai *safety*

*factor*. Sehingga desain frame sepeda dengan HTA 74° memiliki nilai *safety factor* yang tinggi yakni sebesar 10,01ul dengan nilai *von mises stress* 34,94MP<sub>a</sub> dan nilai deformasi sebesar 0,0258mm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perubahan sudut *head tube frame* sepeda MTB *downhill* dapat memengaruhi kekuatan *frame* ketika manuver belok namun tidak signifikan.

**Kata Kunci:** *Finite Element Method, frame Sepeda Mountain Bike (MTB), downhill, Perubahan sudut head tube, Kekuatan frame, Lintasan zigzag.*