

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.sttcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>**MENGHITUNG TEGANGAN STATIK PADA STRUKTUR RANGKA SEPEDA BMX MENGGUNAKAN SOFTWARE CATIA****Firmansyah Azharul<sup>1\*</sup>, Mohammad Fadel<sup>2</sup>, Rahmawati<sup>3</sup>**<sup>1\*,2,3</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi<sup>1\*,2,3</sup> Jl. Angrek No. 25, Perum PTSC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16820

\*Koresponden Email; firmansyah.azharul@gmail.com,

**ABSTRAK**

Rangka komponen terpenting dari sepeda yang berfungsi menopang berat yang di berikan oleh pengendara, karena itu rangka pada sepeda BMX harus aman dan kuat. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis rangka sepeda BMX dilakukan pada area sambungan antara bottom tube dan headtube. Adapun metode penelitian menggunakan software CATIA P3 VR14 dengan fitur finite element analysis (FEA), adapun material yang dipergunakan material Chromoly 4130 dengan pembebanan 2000 N. Hasil perhitungan yang dilakukan dalam meningkatkan displacement 74% dan 86%, sedangkan regangan meningkat 100%, hal ini menandakan tidak terjadi lagi regangan setelah ditambahkan penguat, didapatkan hasil 75%, kemudian perhitungan displacement maksimum pada u5 dan u6 mendapatkan hasil 46,4 mm. Berdasarkan actual rangka tanpa ada tambahan penguat lebih rendah menjadi 44,9 mm. Setelah mendapatkan hasil actual desain tanpa penguat 1.5601e+006 mm dan setelah menggunakan penguat dengan software CATIA sebesar 7.3915e+006 mm, sedangkan tegangan maksimum sebelum ditambahkan penguat terdapat pada  $\sigma_7$  1360 N/mm<sup>2</sup> dan  $\sigma_8$  yaitu sebesar 1306 N/mm<sup>2</sup>, sesudah ditambahkan penguat menjadi 1258 N/mm<sup>2</sup> dan 1288 N/mm<sup>2</sup>. Hasil simulasi software CATIA diperoleh deformasi bagian bawah rangka tanpa penguat yang di tampilkan dengan visualisasi warna merah, dimana warna tersebut mengindikasikan beban yang cukup berat, dan setelah di berikan penguat terjadi perubahan warna menjadi orange yang menandakan rangka bawah tersebut aman, kemudian setelah ada tambahan penguat dan perhitungan tegangan beban masih dalam kondisi normal terhadap Chromoly 4130, dimana dalam pengujian tegangan luluh didapat nilai 2.104e+9N/m<sup>2</sup>.

Kata Kunci: Rangka Sepeda BMX, FEA, Software CATIA, Chromoly 4130

**ABSTRACT**

*The most important component of a bicycle that functions to support the weight given by the rider, therefore the frame on the BMX bike must be safe and strong. The purpose of this study is to conduct a BMX bicycle frame analysis conducted at the connection area between the bottom tube and headtube. The research method uses CATIA P3 VR14 software with finite element analysis (FEA) feature, while the material used is Chromoly 4130 material with 2000 N. loading. The results of calculations performed in increasing displacement of 74% and 86%, while strain increased by 100%, this indicates the strain does not occur again after adding the amplifier, the results obtained 75%, then the calculation of the maximum displacement at u5 and u6 get a result of 46.4 mm. Based on the actual frame without any additional reinforcement lower to 44.9 mm. After getting the actual design results without the amplifier 1.5601e + 006 mm and after using the amplifier with the CATIA software at 7.3915e + 006 mm, while the maximum stress before adding the amplifier is at  $\sigma_7$  1360 N / mm<sup>2</sup> and  $\sigma_8$  that is 1306 N / mm<sup>2</sup>, after adding the amplifier is 1258 N / mm<sup>2</sup> and 1288 N / mm<sup>2</sup>. CATIA software simulation results obtained deformation of the underside of the frame without the amplifier which is displayed with visualization in red, where the color indicates a heavy enough load, and after being given the amplifier changes color to orange which*

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.stmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>

*indicates the undercarriage is safe, then after an additional amplifier and the calculation of the load voltage is still under normal conditions for Chromoly 4130, where in the yield stress test a value of  $2,104e + 9N / m^2$  is obtained.*

*Keywords: BMX Bicycle Frame, FEA, CATIA Software, Chromoly 4130*

**1. PENDAHULUAN**

Sepeda BMX (*Bicycle Motocross Extreme*) tipe sepeda yang pada umumnya dipergunakan untuk olahraga ekstrim yang sudah populer di dunia. Semakin berkembangnya teknologi *software* CATIA dapat mendesain dan juga menghitung faktor keamanan (Maksimum & Faktor, 2010), Sehingga perlu komponen yang menunjang pada struktur rangka (Suyitno & Salim, 2015) sepeda harus mampu menahan benturan dan juga gaya-gaya yang bekerja tanpa adanya kerusakan, namun demikian kenyamanan harus diperhatikan dari segi *geometri* serta terjaminnya faktor keselamatan (Goyena & Fallis, 2019)(Tayade, 2015). Beban pada rangka sepeda BMX mendapatkan beban yang berat dari pengendara sepeda (UCI, 2018), agar nilai defleksi beban harus dilakukan perhitungan terhadap desain terhadap rangka (*A Probabilistic Approach to Turbulence*, 2003) dengan menggunakan *software* CATIA (Catia, Faizin, & Htl, 2015). Setiap titik sambungan pipa, dihitung secara detail, agar pada saat dipergunakan aman bagi pengendara. Untuk mengetahui dalam perhitungan tersebut, ada beberapa hal yang dilakukan, 1) perhitungan tegangan, 2) perhitungan regangan, 3) perhitungan defleksi pada struktur. Penelitian ini dilakukan dengan metode elemen hingga dan disimulasikan menggunakan *software* CATIA P3 VR14.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kekuatan rangka pada bagian bawah sebagai penguat, dalam perhitungan ini akan dihitung kekuatan rangka tanpa penguat dan dengan tambahan penguat, supaya diketahui nilai tegangan, regangan, terhadap faktor keamanan desain.

**2. METODE****2.1 Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Dalam prosedur penelitian ini terdapat beberapa langkah yang dilakukan, 1) Identifikasi masalah, 2) Desain, 3) Pemasukan data material, 4) Perhitungan, 5) Pengujian, 6) Interpretasi hasil (output).

**2.2 Alur Penelitian**

Untuk alur penelitian bagaimana proses yang akan dilakukan selama penelitian, agar sesuai dengan urutan pekerjaan.

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika *is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.*

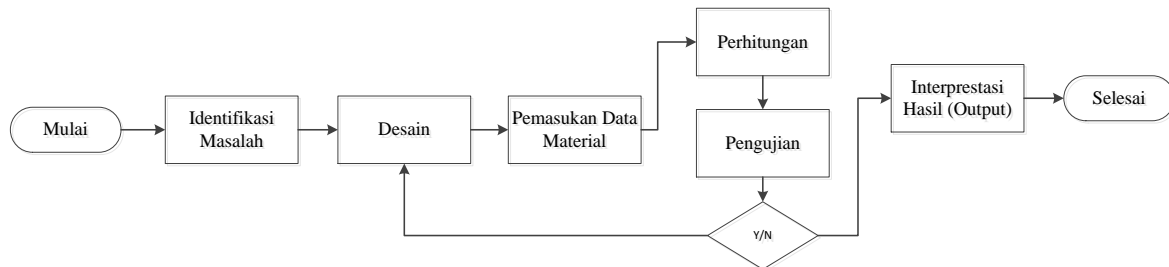
Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

## TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.stmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>

DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>

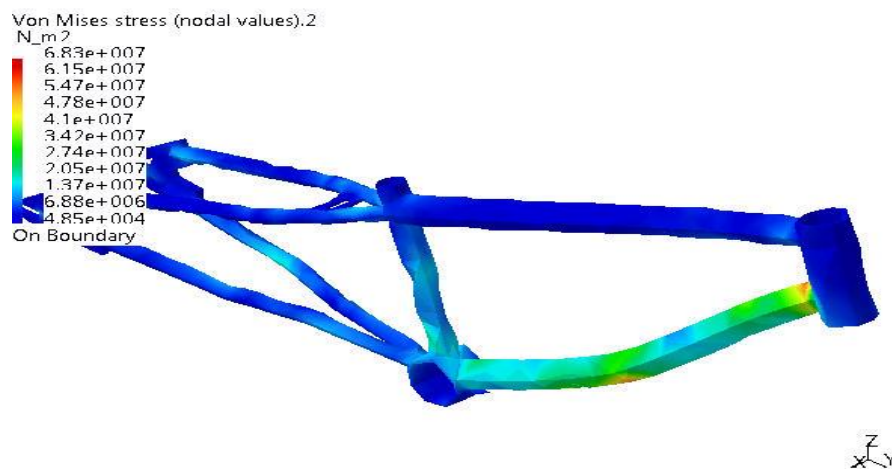


Gambar 1. Alur penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode elemen hingga pada rangka yang menggunakan penguat dan tanpa penguat maka didapatkan hasil yang ditampilkan dalam bentuk tabel. kemudian dilakukan pembahasan dalam hasil penelitian.

Dari hasil analisa yang terlihat pada gambar 2 pemodelan pada rangka menggunakan software CATIA (Sungkono, Irawan, & Patriawan, 1995) mendapatkan tegangan von mises maksimum stress sebesar  $6.83e+007$  N/m<sup>2</sup>.



Gambar 2. Komputasi Von Mises Stress (Chen & Harichandran, 1998) pada rangka tanpa penguat

#### 3.1 Displacement

Hasil analisa displacement menggunakan metode elemen hingga diperoleh nilai *displacement* pada tabel 1.

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.sttcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>Tabel 1. Perbandingan Analisa *Displacement*

	Tanpa Penguat (mm)	Dengan Penguat (mm)	Peningkatan (%)
U <sub>1</sub>	-1,69	-1,09	35
V <sub>1</sub>	-1,35	-0,995	26
U <sub>2</sub>	-1,69	-1,09	35
V <sub>2</sub>	-1,35	-0,995	26
U <sub>3</sub>	-1,32	-1,11	15
V <sub>3</sub>	4,83	3,84	2
U <sub>4</sub>	-1,32	-1,11	15
V <sub>4</sub>	4,83	3,84	2
U <sub>5</sub>	46,4	44,9	31
V <sub>5</sub>	117	110	59
U <sub>6</sub>	46,4	44,9	31
V <sub>6</sub>	117	110	59
U <sub>7</sub>	140,4	129,9	74
V <sub>7</sub>	21,9	20	86
U <sub>8</sub>	140,4	129,9	74
V <sub>8</sub>	21,9	20	86
U <sub>9</sub>	0	117	-
V <sub>9</sub>	0	2	-
U <sub>10</sub>	0	117	-
V <sub>10</sub>	0	2	-

Setelah di analisa dari hasil tabel perbandingan nilai *displacement* antara rangka sebelum diberi penguat dan diberi penguat terjadi pada elemen 7 dan 8 setelah diberikan penguat terdapat peningkatan sebesar 74% dan 86%.

**3.2 Regangan**

Hasil perhitungan regangan didapat nilai sesuai tabel 2.

Tabel 2. Analisa Regangan

$\epsilon$	TANPA PENGUAT ( N/mm <sup>2</sup> )	DENGAN PENGUAT ( N/mm <sup>2</sup> )	PENINGKATAN (%)
$\epsilon_x 1$	4,10 x 10 <sup>6</sup>	2,64 x 10 <sup>6</sup>	35
$\epsilon_y 1$	0	0	0
$\gamma_{xy} 1$	3,27 x 10 <sup>6</sup>	2,41 x 10 <sup>6</sup>	26

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.stmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>

$\epsilon_x^2$	$4,10 \times 10^6$	$2,64 \times 10^6$	35
$\epsilon_y^2$	0	0	0
$\gamma_{xy}^2$	$3,27 \times 10^6$	$2,41 \times 10^6$	26
$\epsilon_x^3$	$32 \times 10^6$	$26 \times 10^6$	18
$\epsilon_y^3$	0	0	0
$\gamma_{xy}^3$	$1,17 \times 10^6$	$-9,32 \times 10^6$	89
$\epsilon_x^4$	$32 \times 10^6$	$26 \times 10^6$	18
$\epsilon_y^4$	0	0	0
$\gamma_{xy}^4$	$1,17 \times 10^6$	$-9,32 \times 10^6$	89
$\epsilon_x^5$	$-11,2 \times 10^6$	$10,9 \times 10^6$	100
$\epsilon_y^5$	0	0	0
$\gamma_{xy}^5$	$-28,4 \times 10^6$	$-26,7 \times 10^6$	59
$\epsilon_x^6$	$-11,2 \times 10^6$	$10,9 \times 10^6$	100
$\epsilon_y^6$	0	0	0
$\gamma_{xy}^6$	$-28,4 \times 10^6$	$-26,7 \times 10^6$	59
$\epsilon_x^7$	$-34 \times 10^6$	$-31,13 \times 10^6$	84
$\epsilon_y^7$	0	0	0
$\gamma_{xy}^7$	$-5 \times 10^6$	$-4,85 \times 10^6$	30
$\epsilon_x^8$	$-34 \times 10^6$	$-31,13 \times 10^6$	84
$\epsilon_y^8$	0	0	0
$\gamma_{xy}^8$	$-5 \times 10^6$	$-4,85 \times 10^6$	30
$\epsilon_x^9$	-	$28,4 \times 10^6$	-
$\epsilon_y^9$	-	0	-
$\gamma_{xy}^9$	-	$4,85 \times 10^6$	-
$\epsilon_x^{10}$	-	$28,4 \times 10^6$	-
$\epsilon_y^{10}$	-	0	-
$\gamma_{xy}^{10}$	-	$4,85 \times 10^6$	-

Setelah dilakukan analisis dari tabel perbandingan nilai regangan tanpa penguat dan setelah ditambahkan penguat peningkatan kekuatan rangka menjadi 100%. Adapun nilai regangan tanpa penguat didapatkan hasil  $26 \times 10^6 \text{ N/mm}^2$  dan setelah diberikan penguat  $32 \times 10^6 \text{ N/mm}^2$ .

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.sttcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>**3.3 Tegangan Dengan Software CATIA**

Hasil perhitungan tegangan menggunakan software CATIA dengan membandingkan tegangan tanpa penguat dan dengan penguat, yang dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil *report* CATIA pada rangka tanpa penguat

Value	Dof	Node	x (mm)	y (mm)	z (mm)
7.1231e+006	Tx	2127	-1.3599e-001	-6.6611e+000	2.6165e+001
7.3915e+006	Tz	2127	-1.3599e-001	-6.6611e+000	2.6165e+001
1.4132e+006	Tz	2377	-3.3648e+001	-1.7503e+002	-7.9428e+000
1.4140e+006	Tx	1532	-2.3019e+001	-9.8682e+001	1.5722e+002
2.6066e+006	Tx	1377	5.1619e+001	-2.4960e+002	9.0904e+001
3.0601e+006	Tz	1377	5.1619e+001	-2.4960e+002	9.0904e+001
3.1989e+006	Tx	2123	-1.9248e+001	4.2656e+002	2.7808e+002
3.8295e+006	Tx	1719	0.0000e+000	1.8310e+002	2.4340e+002
4.0431e+006	Tx	2333	4.4593e+000	-3.7204e+001	-4.8813e+000

Hasil *Report* CATIA Pada Rangka dengan Penguat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil *report* CATIA pada rangka dengan penguat

Value	Dof	Node	x (mm)	y (mm)	z (mm)
1.0258e+006	Tx	2127	3.4376e+001	-1.7540e+002	-7.8976e+000
1.5601e+006	Tz	2127	-3.4416e+001	-1.7575e+002	-7.9059e+000
1.6677e+006	Tx	2377	-4.1138e+001	-2.2051e+002	7.8112e+000
1.9516e+006	Tz	1532	3.4376e+001	-1.7540e+002	-7.8976e+000
2.0857e+006	Tx	1377	3.1577e+001	-1.1148e+002	1.4539e+002
3.3445e+006	Tx	1377	-2.5931e+001	-1.3971e+002	6.6309e+000
3.3956e+006	Tx	2123	-2.6703e+001	-1.1193e+002	1.5185e+002
3.4740e+006	Tx	1719	-2.0654e+001	-1.2633e+002	1.3938e+002
3.7239e+006	Tz	2333	3.1577e+001	-1.1148e+002	1.4539e+002

Setelah dilakukan analisa dalam bentuk tabel 5 didapat perbandingan tegangan pada rangka sebelum dan sesudah, rangka dengan penguat seluruhnya mengalami peningkatan dalam meredam tegangan. Tegangan terbesar terjadi pada rangka tanpa penguat sebesar 7.3915e+006 dan setelah diberikan penguat mampu diredam menjadi 3.7239e+006 dari maksimum tegangan pada rangka dengan penguat.

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.sttcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>**3.4 Perhitungan Menggunakan Elemen Hingga**

Hasil perhitungan elemen hingga mendapat hasil tegangan dengan membandingkan rangka tanpa penguat dan dengan penguat yang dijelaskan pada tabel 5.

Tabel 5. Tegangan Dengan Metode Elemen Hingga

$\sigma$	TANPA PENGUAT ( N/mm <sup>2</sup> )	DENGAN PENGUAT ( N/mm <sup>2</sup> )	PENINGKATAN (%)
$\sigma_{x1}$	-163	-105	35
$\sigma_{y1}$	0	0	0
$\tau_{xy1}$	-130	-96,4	25
$\sigma_{x2}$	-163	-105	35
$\sigma_{y2}$	0	0	0
$\tau_{xy2}$	-130	-96,4	25
$\sigma_{x3}$	-127	-107	15
$\sigma_{y3}$	0	0	0
$\tau_{xy3}$	46,8	37,2	20
$\sigma_{x4}$	-127	-107	15
$\sigma_{y4}$	0	0	0
$\tau_{xy4}$	46,8	37,2	20
$\sigma_{x5}$	444,9	435,21	21
$\sigma_{y5}$	0	0	0
$\tau_{xy5}$	1113	1066	42
$\sigma_{x6}$	444,9	435,21	21
$\sigma_{y6}$	0	0	0
$\tau_{xy6}$	1113	1066	42
$\sigma_{x7}$	1360	1258	75
$\sigma_{y7}$	0	0	0
$\tau_{xy7}$	212,22	193,82	86
$\sigma_{x8}$	1306	1288	75
$\sigma_{y8}$	0	0	0
$\tau_{xy8}$	212,22	193,86	86
$\sigma_{x9}$	-	1711	-
$\sigma_{y9}$	-	0	-
$\tau_{xy9}$	-	193,85	-
$\sigma_{x10}$	-	1711	-
$\sigma_{y10}$	-	0	-
$\tau_{xy10}$	-	193,85	-

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.sttcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>

Hasil perhitungan dengan metode elemen hingga diperoleh hasil seperti pada tabel di atas, dimana tegangan terbesar terjadi pada elemen 5=6 dan elemen 7=8 sedangkan pada elemen 9 dan 10 terjadi peningkatan pada sebelumnya dengan rangka tanpa penguat dan dengan penguat.

**3.5 Metode software CATIA**

Hasil analisis menggunakan CATIA berupa tegangan (Satyakrishna, Pradesh, & Blue, 2017) yang terjadi, diperoleh, seperti yang dijelaskan pada tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan menggunakan software CATIA.

Tanpa Penguat ( $N/mm^2$ )	Dengan Penguat ( $N/mm^2$ )
CATIA	CATIA
-1.3599e-001	3.4376e+001
-6.6611e+000	-1.7540e+002
2.6165e+001	-7.8976e+000
-1.3599e-001	-3.4416e+001
-6.6611e+000	-1.7575e+002
2.6165e+001	-7.9059e+000
-3.3648e+001	-4.1138e+001
-1.7503e+002	-2.2051e+002
-7.9428e+000	7.8112e+000
-2.3019e+001	3.4376e+001
-9.8682e+001	-1.7540e+002
1.5722e+002	-7.8976e+000
5.1619e+001	3.1577e+001
-2.4960e+002	-1.1148e+002
9.0904e+001	1.4539e+002
5.1619e+001	-2.5931e+001
-2.4960e+002	-1.3971e+002
9.0904e+001	6.6309e+000
-1.9248e+001	-2.6703e+001
4.2656e+002	-1.1193e+002
2.7808e+002	1.5185e+002
0.0000e+000	-2.0654e+001
1.8310e+002	-1.2633e+002
2.4340e+002	1.3938e+002
4.4593e+000	3.1577e+001
-3.7204e+001	-1.1148e+002
-4.8813e+000	1.4539e+002

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika *is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.*

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

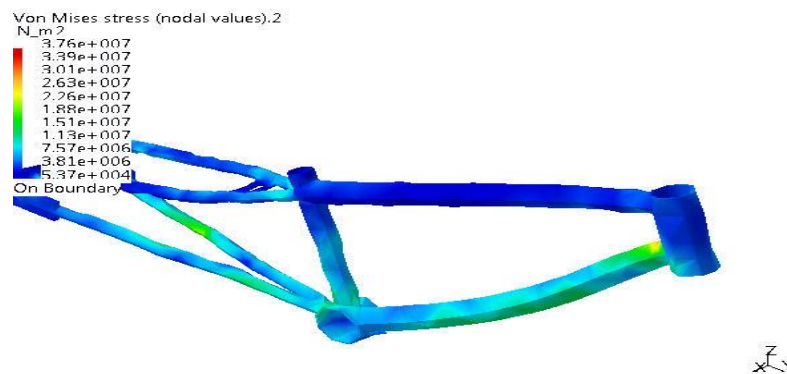


**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.stmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>

Dari hasil analisa yang terlihat pada gambar 3 pemodelan pada rangka dengan bantuan software CATIA melalui perhitungan secara komputasi didapatkan tegangan Von mises (Sutikno, Mesin, & Brawijaya, 2011) maksimum sebesar  $3.76e+007$  N/m<sup>2</sup>.



Gambar 3. Tegangan Von Mises Stress Pada Rangka Dengan Penguat

Dari perhitungan rangka sepeda BMX yang menggunakan software CATIA, didapat hasil yang lebih sempurna, karena metode analisis menggunakan gambar tiga dimensi.

#### 4. KESIMPULAN

Dari pengujian tegangan, regangan, dan defleksi menggunakan software CATIA pada rangka sepeda BMX, tanpa menggunakan penguat dan dengan penguat. Hasil *report* dari program CATIA yaitu sebesar  $7.3915e+006$  mm sebelum diberi penguat dan menjadi  $1.5601e+006$  mm setelah diberi penguat. Tegangan maksimum yang diberikan pada rangka dengan penguat sebesar  $\sigma_x7$   $1360$  N/mm<sup>2</sup> dan di titik  $\sigma_x8$  yaitu sebesar  $1306$  N/mm<sup>2</sup>, setelah diberi penguat menjadi  $1258$  N/mm<sup>2</sup> dan  $1288$  N/mm<sup>2</sup>. Hasil simulasi menggunakan *software* CATIA didapat deformasi pada bagian bawah rangka tanpa penguat yang ditampilkan dengan visualisasi terdapat tanda merah pada bagian bawah rangka tersebut dan setelah diberikan penguat terjadi perubahan warna menjadi *orange* yang menandakan rangka bawah tersebut aman, di beberapa titik terindikasi terjadi penurunan beban dengan tanda warna orange. Adapun dari titik luluh material yang dipergunakan Chromoly 4130 didapat nilai  $2.104e+9$  N/m<sup>2</sup>

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- A *Probabilistic Approach to Turbulence*. (2003). *Science* (Vol. 301). <https://doi.org/10.1126/science.301.5633.561e>
- Catia, V., Faizin, A., & Htl, D. I. (2015). ANALISIS DESAIN MOBILE STAND VOLVO

**Teknosains: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika** is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah  
Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati

**TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika**

Volume 7, Nomor 2, Juli 2020, Hal 67-76

<http://jurnal.stmcileungsi.ac.id/index.php/tekno>DOI: <http://doi.org/10.37373/tekno.v%vi%i.28>

FH16-SST45 MENGGUNAKAN ANALISIS DESAIN MOBILE STAND VOLVO FH16-SST45 MENGGUNAKAN CATIA V5, (March 2009).

- Chen, M. T., & Harichandran, R. (1998). Statistics of the von Mises stress response for structures subjected to random excitations. *Shock and Vibration*, 5(1), 13–21. <https://doi.org/10.1155/1998/162424>
- Goyena, R., & Fallis, A. . (2019). 濟無No Title No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Maksimum, T., & Faktor, D. A. N. (2010). *Sujita*, 6(2), 42–47.
- Satyakrishna, G. P. R. P., Pradesh, A., & Blue, R. G. (2017). Design and Structural Analysis of a Motor Bike Frame, 5(01), 1311–1316.
- Sungkono, I., Irawan, H., & Patriawan, D. A. (1995). Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork, 575–580.
- Sutikno, E., Mesin, T., & Brawijaya, U. (2011). PADA DESAIN CARBODY TeC RAILBUS DENGAN, 2(1), 65–81.
- Suyitno, & Salim, U. A. (2015). Fabrication of Bicycle Frame of A356 Aluminum Alloys by Using Sand Casting. *Applied Mechanics and Materials*, 758(April), 131–135. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.758.131>
- Tayade, B. A. (2015). A study on structural health of bicycle frame using Finite Element Analysis. *Ijiere*, 2(4), 36–41.
- UCI. (2018). Clarification Guide. *Clarification Guide of The UCI Technical Regulations*, 1–47. Retrieved from [https://www.uci.org/docs/default-source/equipment/clarificationguideoftheucitechnicalregulation-2018-05-02-eng\\_english.pdf?sfvrsn=fd56e265\\_92](https://www.uci.org/docs/default-source/equipment/clarificationguideoftheucitechnicalregulation-2018-05-02-eng_english.pdf?sfvrsn=fd56e265_92)

**Teknosains:** Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Menghitung Tegangan Statik Pada Struktur Rangka Sepeda Bmx Menggunakan Software Catia-Firmansyah Azharul, Mohammad Fadel, Rahmawati