

# Perancangan Sistem Cremona pada Tripod Ponton

Anandara Nihayat M dan Irfan Syarif Arief

Jurusan Teknik Sistem Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

*e-mail:* irfansya@its.ac.id

**Abstrak**—Dalam setiap perancangan sistem Cremona atau rangka batang, maka akan terjadi pressure yang cukup besar pada batang Cremona dengan bentuk profil L sehingga dapat menimbulkan tekanan dan regangan yang cukup besar pula. Akibat adanya pressure ini maka terjadi pula tegangan dan regangan pada tiap sumbu yang besarnya tegangan ini dapat mengetahui kapan batang tersebut bias diketahui kekuatan batang tersebut. Setelah dapat diketahui kekuatan tersebut maka dapat diatasi dengan pemilihan bahan yang sesuai untuk pembuatan Cremona batang tersebut. Dengan mengetahui tegangan ditribusi sama regangannya maka akan didapatkan factor safety-nya. Dalam skripsi ini akan dianalisa distribusi tegangan dengan berbagai pembebanan dengan variasi 3 ton, 6 ton, 9 ton serta 12 ton. Dengan menggunakan bantuan software solidwork sebagai pengolahan data maka akan didapatkan analisa yang diinginkan..

**Kata Kunci**— Cremona, stress, strain, structure.

## I. PENDAHULUAN

PADA dasarnya system Cremona atau sering juga disebut konstruksi rangka batang adalah konstruksi batang yang terdiri dari susunan batang lurus yang ujung – ujungnya dihubungkan satu sama lain sehingga berbentuk konstruksi segitiga. Beban luar pada konstruksi rangka batang hanya boleh bekerja pada titik simpul.

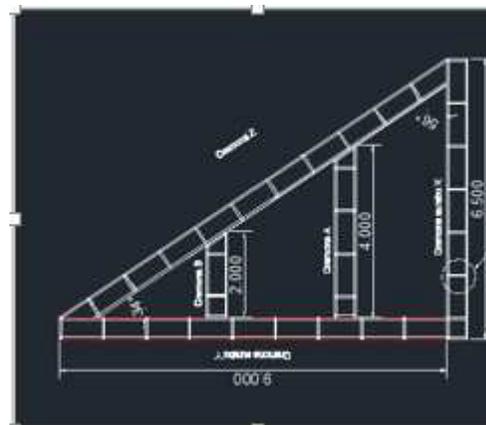
Beban – beban yang bekerja pada struktur rangka batang terdiri dari beban mati dan beban hidup. Beban mati adalah beban dari material material yang dipasang secara permanen serta beban itu sendiri atau rangka batangnya itu sendiri. Sedangkan beban hidup adalah beban yang berupa beban bergerak pada pemasangan cremona ini beban yang bergerak ini yang dimaksud adalah bandul..

## II. URAIAN PENELITIAN

Berikut ini adalah alur dari kegiatan yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini:

### A. Tahap Telaah

melakukan studi literatur dengan tujuan untuk merangkum teori-teori dasar, acuan secara umum dan khusus, serta untuk memperoleh berbagai informasi pendukung lainnya yang berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir ini. Studi literatur ini dapat diperoleh dari buku, jurnal, paper atau dari internet



Gambar Geometri cremona

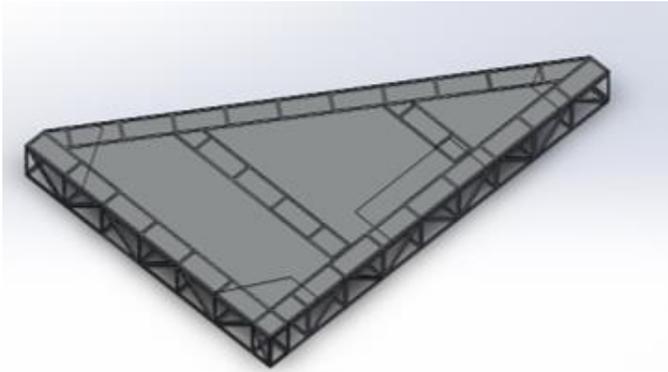
yang mendukung bahasan dari tugas akhir ini. Selain itu bisa juga dengan melakukan tanya jawab dengan pihak yang berkepentingan dan berkompeten pada bahasan ini.

### B. Pembuatan Model Cremona

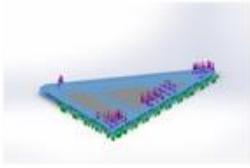
Pembuatan model *Cremona* terlebih dahulu menggunakan AutoCAD untuk pembuatan geometrinya untuk mendapatkan ukuran – ukurannya terlebih dahulu. Setelah membuat ukuran profile serta panjang cremona kemudian gambar geometri tersebut di export ke Solidwork dengan format penyimpanan file parasolid. Model *Cremona* yang akan dibuat berdasarkan pada batasan masalah yang sudah ditentukan yaitu objek yang di analisa hanya fokus terhadap ponton tripod segitiga sama sisi. Tidak menghitung umur dari material tersebut dan cost yang dikeluarkan.

Langkah pertama pembuatan model adalah penggambaran plot kooordinat *Cremona* seperti menggambar cremona pada sumbu x yang mempunyai panjang 6,5 M dengan stifener panjang 500 mm. Setelah menggambar pada sumbu X menggambar pada bagian sumbu Y yang mempunyai panjang 9 M.

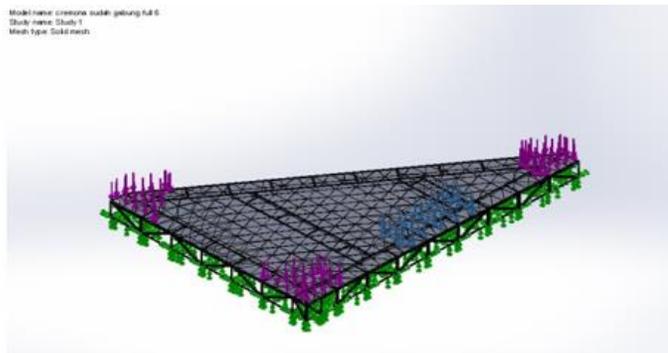
Setelah menggambar setiap sumbu maka dipindah ke solidwork untuk membuat profile. Adapun ukuran profilnya 50x50x5 untuk panjangnya 40x40x4 untuk stifenernya. Profile yang sudah dibuat yang sesuai ukuran selanjutnya diplotkan pada sketch yang sudah dibuat pada autocad titik koordinat yang sudah di plot pada CFD, langkah selanjutnya adalah membuat surface pada cremona yang masih dalam bentuk sketch curve yang tersedia dengan memilih *create/modify*



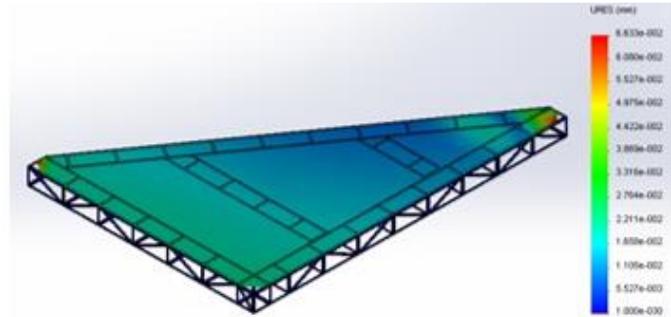
Gambar Cremona beserta floor

Model Reference	Properties
	Name: Alloy Steel
	Model type: Linear Elastic Isotropic
	Default failure criterion: Max von Mises Stress
	Yield strength: 6.20422e+008 N/m <sup>2</sup>
	Tensile strength: 7.23826e+008 N/m <sup>2</sup>
	Elastic modulus: 2.1e+011 N/m <sup>2</sup>
	Poisson's ratio: 0.28
	Mass density: 7700 kg/m <sup>3</sup>
	Shear modulus: 7.9e+010 N/m <sup>2</sup>
	Thermal expansion coefficient: 1.3e-005 /Kelvin

Gambar tabel material pada cremona



Gambar meshing dan boundary condition



Gambar Stress condition

surface – kemudian pilih *extrude boss*, maka *surface* atau kulit dari cre,ona tersebut akan terbentuk.

Setelah *surface* terbentuk maka pembuatan antara sumbu X,Y, dan Z sehingga membentuk segitiga siku – siku. Apabila telah membentuk segitiga siku - maka langkah selanjutnya pembuatan floor yang ditempatkan di atas cremona.

Untuk langkah selanjutnya adalah penggambaran Pontonserta banguna atas untuk peletakkan alat, yang dimana alat tersebut nanti akan di tempati ganset sebagai pembangkit listrik. Langkah selanjutnya adalah proses pembebanan serta pemberian gaya. Proses ini dilakukan agar seberapa kuat cremona itu menopang beban. Pada proses pemberian baban ini perlu diperhatikan pada pemberian jointnya, dikarenakan kalau sampai salah maka hasil yang diperoleh juga salah. Pada pemberian beban ini akan didapatkan massa, vulume, density dan weightnya. Pada ujungng – ujung cremona dikasih pembebanan dikarenakan disitu tempat dipasangnya ponton segi delapan. Pada saat ponton segi delapan tersebut terkena bouyancy dari air laut maka tidak ada pembebanan, tapi apabila gelombang air laut tersebut hilang maka cremona tersebut mendapat pembebanan. Pada kasus ini pembebanannya ada 2 yaitu:

1. Pembebanan secara terdisdribusi,
2. Pembebanan secara terpusat.

Setelah pemberian pressure dilanjutkan pada analisa struktur. Analisa dilakukan dengan memvarisasikan beban. Dari hasil analisa akan didapatkan nilai tegangan pada pendulum. Dari nilai tegangan tersebut akan dibatasi dengan nilai tegangan ijin yang direncanakan, sehingga pendulum tersebut dinyatakan dapat beroperasi pada kondisi tersebut.

Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam analisa struktur pendulum :

1) *Pembuatan meshing*

Meshing model dilakukan secara otomatis dengan tingkat fine.

2) *Boundary Condition*

Boundry Condition dilakukan dengan memberikan tekanan diatas pendulum dan dilakukan pencekaman pada ujung pendulum

3) *Input materials and properties*

Data material yang telah didapat, dimasukkan ke karakter model dan dilakukan pemasukan properties pada elemen yang telah dibuat.

4) *Solving*

Dari setiap mesh dan boundry condition akan dilakukan solving, agar model dapat dianalisa pada masing-masing kondisi.

5) *Analisa model*

Model dianalisa pada kondisi steady-state, dimana model dianalisa dalam kondisi tunak atau tidak ada pengaruh tegangan terhadap waktu..

C. *Pengujian Model dan Pencatatan Data*

Setelah pembuatan model yang sudah di variasi selesai maka langkah selanjutnya yaitu pengujian model dan pencatatan data, pengujian model dilakukan pada Solidwork simulation dengan memberi pemberian beban gaya- gaya serta pressure pada setiap ponton. Pengujian model ini bertujuan untuk mengetahui stress, strain, displacement serta factor safety yang terjadi pada cremona.

#### D. Analisa Data dan Pembahasan

Setelah simulasi pada Solidwork simulation selesai, selanjutnya adalah analisa data dan pembahasan yaitu membandingkan data yang sudah didapat dari pengujian model pada tiap – tiap pembebanan pada cremona dengan menampilkan gambar.

#### E. Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan analisa data dan pembahasan selanjutnya adalah menarik kesimpulan dari analisa data yang sudah dilakukan dan memberikan saran-saran atau rekomendasi yang relevan sebagai pertimbangan di waktu yang akan datang.

### III. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan hasil simulasi dan analisa yang dilakukan baik secara keseluruhan maupun sebagai titik acuan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Distribusi tekanan pada Cremona memberikan gambaran mengenai tegangan yang terjadi secara keseluruhan, sehingga distribusi tekanan dapat dijadikan acuan mengenai tegangan yang bekerja.
2. Hasil simulasi menunjukkan bahwa Cremona dengan pembebanan 3 ton masih kuat menopang dengan kekuatan 98 %.
3. Hasil simulasi menunjukkan bahwa Cremona pada saat stress dapat menerima beban sebesar 0.0663299.
4. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kondisi Cremona saat strain dengan pembebanan 3 ton mendapatkan nilai sebesar 2.54938e-013 untuk nilai minimumnya sedangkan maksimumnya sebesar 1.49622e-005.
5. Analisa tegangan menunjukkan bahwa material Alloy steel mampu menopang beban sebesar 3 ton.
6. Acuan utama adalah pada tegangan yang dialami oleh cremona, analisa selanjutnya tergantung dari tingkat kebutuhan serta engineer sense dari perancang, seperti halnya penentuan safety factor, pada safety factor dengan Cremona mendapatkan beban 3 ton dan bahan alloy steel maka material tersebut terlalu baik.
7. Dengan mengetahui batasan – batasan pembuatan Cremona maka dapat ditentukan material, nilai stress, nilai strain serta momen yang sesuai

#### SARAN

Dalam pengerjaan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan baik yang disengaja maupun tidak sengaja, oleh karena itu untuk perbaikan kedepannya diperlukan suatu saran membangun baik dari segi analisa dan penulisan, baik untuk penulis sendiri maupun pembaca.

1. Analisa tegangan pada cremona didasarkan pada strain, stress dan factor safety yang dihasilkan, untuk lebih mengetahui mana saja yang terkena pembebanan pada ponton.
2. Untuk lebih memperbaiki hasil simulasi, terutama simulasi untuk kekuatan material, sebaiknya digunakan FEM (Finite Element Methode)

3. Data yang digunakan secara nyata dan melalui software tidak sama atau kurang pas

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Irfan Syarif Arief ,ST.MT, selaku dosen pembimbing atas arahan dan bimbingannya. Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian ini sehingga Penelitian ini dapat diselesaikan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://normanray.files.wordpress.com/2010/08/4-kuliah-rangka-batang.pdf>.
- [2] Tugas Akhir Angie Robbi Trisnautama (4209 106 007). 2012
- [3] <http://www.scribd.com/doc/49859168/rangka-batang-cremona>
- [4] Popov, Egor, (1986) "Mekanika Teknik".
- [5] [www.Analisa%20struktur%201.htm](http://www.Analisa%20struktur%201.htm) vidmar