

ANALISIS STRUKTUR STATIS PROVISION CRANE DENGAN SOFTWARE ANSYS 16.2

Febriolita Widyaningrum¹, Gaguk Jatisukamto², Nasrul Ilminnafik³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37, Jember, 68121

^{2,3}Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37, Jember, 68121

Email: febrilolita97@gmail.com

ABSTRAK

Provision crane merupakan salah satu jenis *crane* yang digunakan untuk proses bongkar muat di kapal laut. Material *provision crane* yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *structural steel* dengan penampang pipa berongga. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis kekuatan dan kesetimbangan struktur *provision crane*. Metodologi penelitian yang digunakan yaitu analisis elemen beda hingga (*Finite Element Analysis*) dengan *software Ansys 16.2*. Hasil analisis struktur menunjukkan bahwa defleksi maksimum terjadi pada ujung *boom arm*, yaitu $\delta_{maks} = 0,93843$ mm; tegangan luluh maksimum $\sigma_{y maks} = 36,233$ MPa; regangan luluh maksimum $\varepsilon_{y maks} = 0,027632\%$.

Kata Kunci: *provision crane*, analisis elemen beda hingga, Ansys 16.2, δ_{maks} , $\sigma_{y maks}$

PENDAHULUAN

Crane merupakan salah satu pesawat angkat yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan muatan secara horizontal dan vertikal dengan jarak tertentu[1]. *Crane* dibagi menjadi tiga jenis, yaitu *CBW crane*, *CBB crane*, dan *special crane*[2]. *Provision crane* merupakan salah satu jenis *crane* manual yang dipasang pada kapal laut dengan pengangkatan beban dilakukan penuh oleh tenaga operator yang ditunjukkan pada Gambar 1(a). *Crane* ini memiliki bagian penting diantaranya pilar pondasi (*boom*), lengan crane (*boom arm*), pencekam (*hinge*), penggerak horizontal (*bush*), pengait plat mata (*eye plate*), dan pelek (*doubling*).

Proses desain crane sesuai dengan standart *Japan Industrial Standards (JIS) G3454*. Parameter utama yang digunakan dalam simulasi *static structural* meliputi ukuran *meshing* yang dipilih, pemilihan *fixed support* serta besarnya beban yang diterima crane. Simulasi dilakukan pada *software Ansys* dengan metode *Finite Element Analysis (FEA)*[3-4].

Analisis *static structural* menggunakan *Ansys Workbench 16.2*[5]. *Ansys* merupakan program pemberi solusi numerik (*Finite Element Method*) berdasarkan simulasi visualnya. Pembagian elemen (diskrit) merupakan tahapan

pembagian struktur menjadi bagian-bagian kecil[6-8].

Toolbox analysis systems merupakan jenis pilihan sistem simulasi. *Engineering data*, *Geometry*, *Model*, *Setup*, *Solution* dan *Results* merupakan tipe template pada *Ansys Workbench 16.2*[9].

METODOLOGI PENELITIAN

1) Pemodelan *Provision Crane*

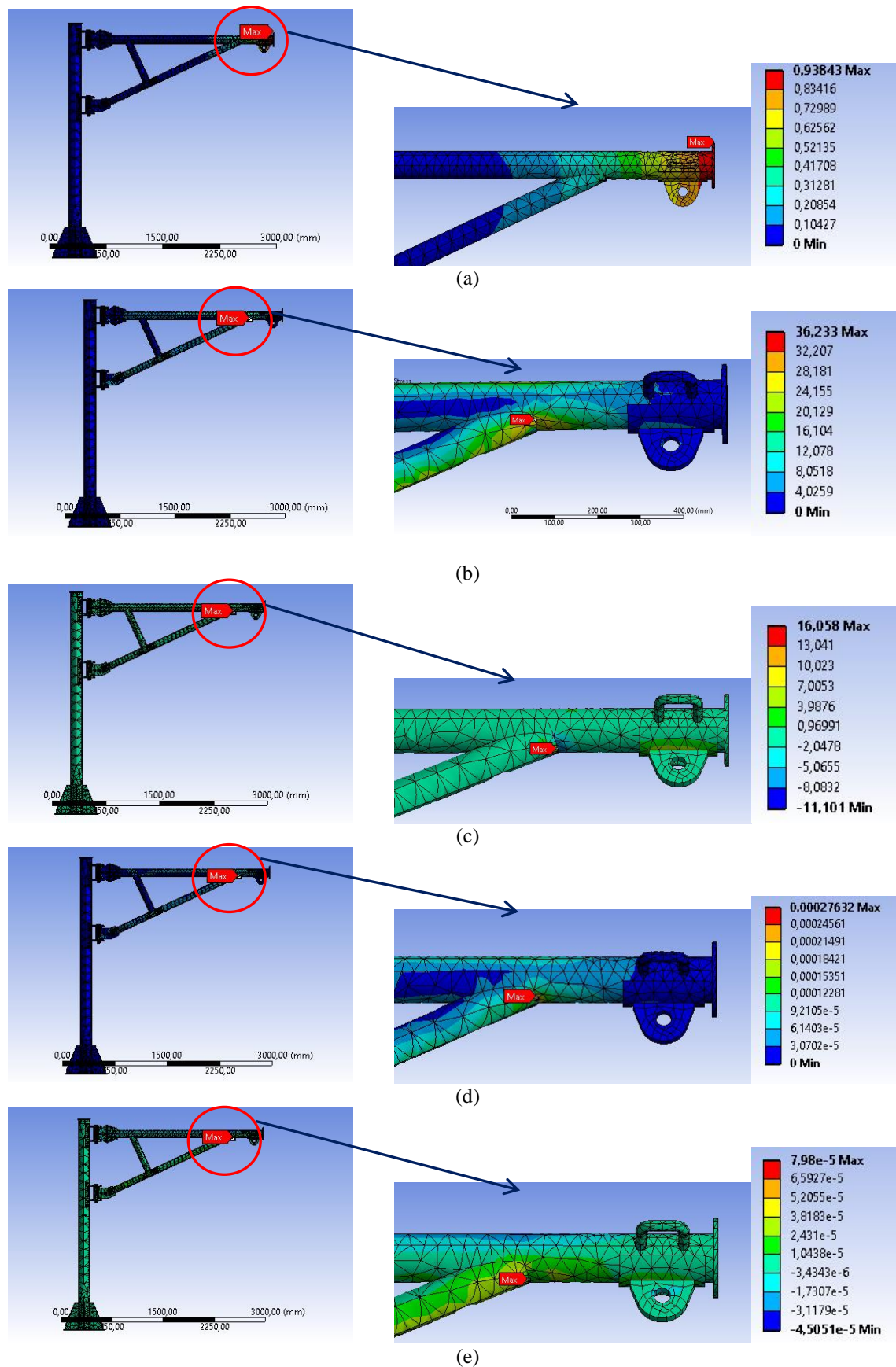
Pemodelan *provision crane* dilakukan dengan menggunakan *software Solidwork*. Langkah-langkah pemodelan sebagai berikut:

- Pemilihan *plane* yang tepat dalam pemodelan tiap *part provision crane*.
- Assembly part*.
- Penyimpanan gambar model *provision crane* dengan format standar *software Ansys*.

Model dimensi *provision crane* ditunjukkan oleh Gambar 1(b) dengan penampang *boom arm* ditampilkan pada Gambar 2.

2) Penyimpanan Model *Provision Crane*

Penyimpanan pemodelan *provision crane* dengan format standar *software Ansys* yaitu IGES (.igs).



(a) Deformation total; (b) Equivalent (von-mises) stress; (c) Normal stress; (d) Equivalent (von-mises) strain; (e) Normal strain

Gambar 3. Hasil simulasi provision crane.

KESIMPULAN

Kesimpulan analisis *static structural provision crane* dengan metode FEA adalah sebagai berikut :

- a. $\delta_{maks} = 0,93843$ mm.
- b. $\sigma_{y maks} = 36,233$ MPa.
- c. $\sigma_{maks} = 16,058$ MPa.
- d. $\varepsilon_{y maks} = 0,027632\%$.
- e. $\varepsilon_{maks} = 7,98 \times 10^{-3}\%$.

SARAN

Saran yang dapat disampaikan pada peneliti berikutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu kajian lebih lanjut tentang menggunakan material pada setiap batang berdasarkan besar kecilnya gaya yang bekerja pada setiap batang tersebut.
2. Perlu kajian kekuatan struktur pada setiap sambungan.
3. Perlu kajian mendalam tentang kegagalan material dan struktur untuk mengetahui umur pakai (*life time*) agar terhindar dari kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zainuri, A.M. 2009. *Mesin Pemindah Bahan (Material Handling Equipment)*. Edisi Kedua. Malang: C.V ANDI OFFSET.Swihart MT. Vapour-phase synthesis of nanoparticles. *Curr Opin Colloid Interface Sci* 2003 ;8:127-133.
- [2] Liebherr. 2015. *Ship Cranes*. Amerika: Liebherr.
- [3] I, Gerdemeli., S, Kurt, dan B, Tasdemir. 2012. *Design And Analysis With Finite Element Method Of Jib Crane*. Turkey: Faculty of Mechanical Engineering Istanbul Technical University.
- [4] Karpe, A., Karpe, S, dan Chawrai, A. 2014. Validation of use fem (ansys) for structural analysis of tower crane jib and static and dynamic analysis of tower crane jib using ansys. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)*. 1(4): 69-75.
- [5] Ansys. 2011. *Ansys Structural FEA*. America: Ansys,Inc.
- [6] Ramadhan, A.H., Widyanto, S.A, dan Widodo, A. 2014. Simulasi defleksi beban statis dan analisis perilaku damping konstruksi kayu untuk pengembangan bed mesin perkakas. *Jurnal Teknik Mesin*. 2(3): 305-314.
- [7] Ramadhany, P. 2017. Komputasi dinamika fluida pada T-micro mixer. *Jurnal Rekayasa Proses*. 11(2):43-53.
- [8] Dapas, S.O., 2011. Aplikasi metode elemen hingga pada analisis struktur rangka batang. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. 1(2): 156-160.
- [9] Ansys. 2009. *Ansys Workbench User's Guide*. Amerika:Ansys,Inc.