

Analisa Bentuk dan Dimensional Dari *Concrete Mixer Blade*

RIZALUL FAQIH¹, YUSRIL IRWAN², UUM SUMIRAT³

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, ITENAS

²Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, ITENAS
Email: rijalulfaqih@gmail.com

Received 01 10 2021 | *Revised* 04 10 2021 | *Accepted* 06 10 2021

ABSTRAK

Pada proses pengadukan beton ready mix menggunakan mesin concrete mixer dibutuhkan blade yang memiliki kekerasan, ketahanan aus dan kekuatan impak yang baik melihat pada kondisi kerjanya dimana blade tersebut digunakan untuk memukul agregat menjadi bagian-bagian kecil sebelum diaduk menjadi beton ready-mix. Dalam penelitian ini dilakukan analisa kekuatan blade dari bentuk dan dimensi dengan material white cast iron menggunakan software solidworks 2016 dan dilakukan pada kondisi blade mengalami pembebanan dari campuran beton. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui distribusi tegangan yang terjadi serta tegangan maksimum yang diijinkan. Setelah proses analisis dilakukan, didapatkan tegangan maksimum yaitu sebesar 180.36 MPa, tegangan yang diijinkan sebesar 150.96 MPa dan nilai safety factor untuk faktor pembebanan kejut yaitu sebesar 3,1. Maka dari itu perlu dilakukan penggantian material.

Kata kunci: *Concrete Mixer Blade, Solidworks, Tegangan Maksimum, Tegangan yang diijinkan, Safety Factor*

ABSTRACT

In the process of mixing ready mix concrete using a concrete mixer machine, a blade that has good hardness, wear resistance and impact strength is needed considering the working conditions where the blade is used to beat the aggregate into small parts before being stirred into ready-mix concrete. In this study, analysis of blade strength from shape and dimensions with white cast iron material using Solidworks 2016 software was carried out and carried out on the condition of the blade experiencing loading from the concrete mixture. This analysis aims to determine the stress distribution that occurs and the maximum allowable stress. After the analysis process is carried out, the maximum stress is obtained which is 180.36 MPa, the allowable stress is 150.96 MPa and the safety factor value for the shock loading factor is 3.1. Therefore, it is necessary to replace the material.

Keywords: *Concrete Mixer Blade, Solidworks, Maximum Stress, Allowable Stress, Safety Factor*

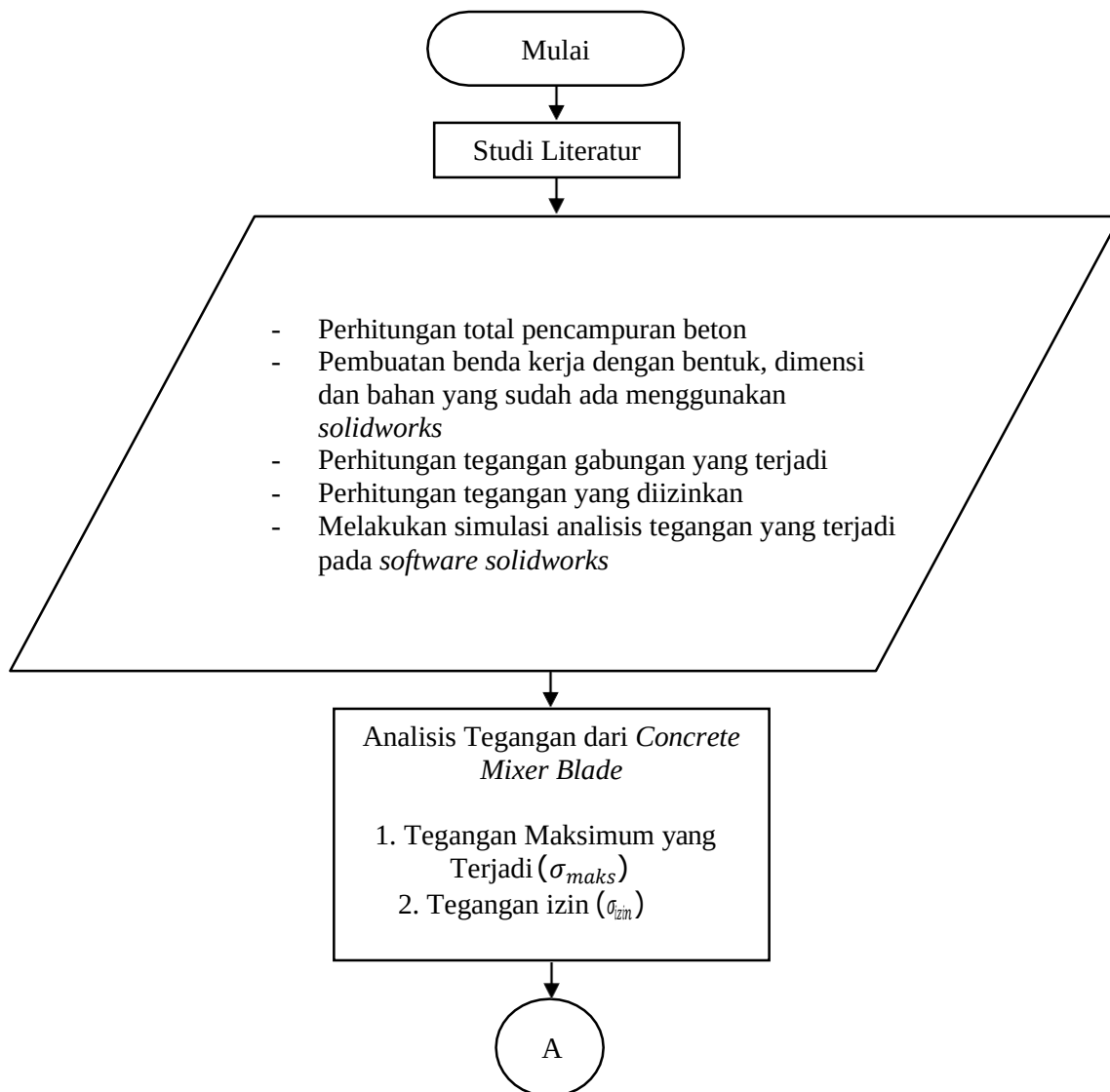
1. PENDAHULUAN

Penelitian ini didasari dari kebutuhan suatu perusahaan semen yang dimana *concrete mixer blade* yang digunakan pada perusahaan ini mengalami kegagalan akibat dari kekuatan maksimum material yang digunakan untuk *concrete mixer blade* lebih rendah daripada beban kerjanya. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan analisa kekuatan pada *concrete mixer blade* yang digunakan pada perusahaan ini untuk mengaduk campuran beton *ready mix*.

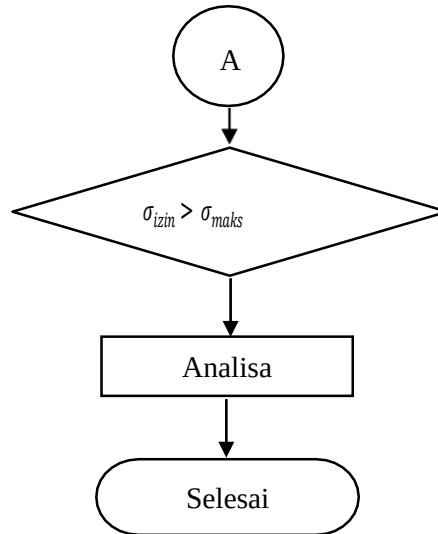
2. METODOLOGI

2.1. Skema Proses

Berikut ini merupakan skema proses "Analisa Bentuk dan Dimensional Dari *Concrete Mixer Blade*".



Analisa Bentuk dan Dimensional Dari *Concrete Mixer Blade*

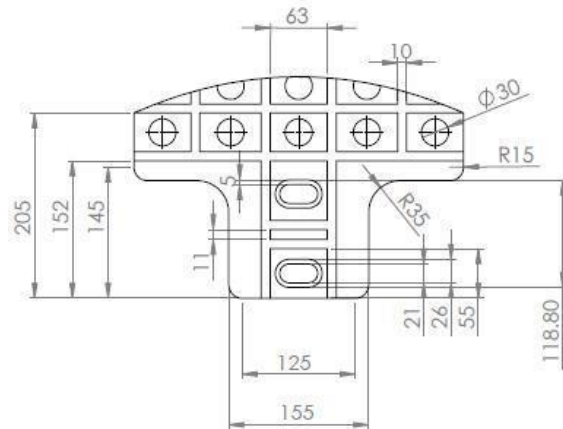


Gambar 1. Skema Proses

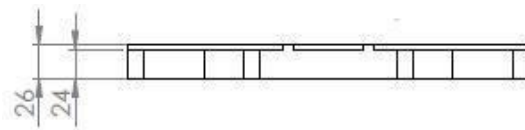
Skema proses yang dilakukan ditunjukkan oleh Gambar 1, dimana penelitian dimulai dari perhitungan total pencampuran beton, pembuatan benda kerja dengan bentuk, dimensi dan bahan yang sudah ada menggunakan *software solidworks*. Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung tegangan gabungan yang terjadi kemudian mencari tegangan yang diijinkan. Langkah selanjutnya yaitu simulasi untuk mendapatkan analisis tegangan yang terjadi, dimana analisis ini akan mendapatkan hasil berupa tegangan maksimum yang terjadi pada *concrete mixer blade* serta dilakukan analisa maksimum yang terjadi terhadap tegangan ijinnya.

2.2 Dimensi *Concrete Mixer Blade*

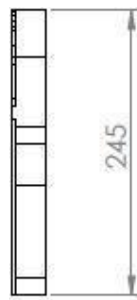
Gambar 2, 3 dan 4 menunjukkan dimensi dari concrete mixer blade yang dinyatakan dalam satuan millimeter (mm).



Gambar 2. *Concrete Mixer Blade* (Tampak Depan)



Gambar 3. *Concrete Mixer Blade* (Tampak Bawah)



Gambar 4. *Concrete Mixer Blade* (Tampak Kanan)

3. ISI

3.1 Hasil Perhitungan Campuran Beton

Perhitungan dimulai dari perhitungan massa total pencampuran beton sebagai beban kerja dari *concrete mixer blade* yaitu sebesar 15338.91 N.

3.2 Spesifikasi Bahan *Concrete Mixer Blade*

Pemilihan bahan pada *concrete mixer blade* diambil dari bahan yang sudah ada yaitu *white cast iron* yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- *Elastic modulus*: $192 \text{ GPa} = 192 \times 10^9 = 192 \times 10^3 \text{ MPa}$
- *Poisson's ratio* = 0.26
- *Shear modulus* = $318.88 \text{ MPa} = 318.9 \times 10^6$
- *Mass density* = $7.70 \text{ g/cc} = 77000$
- *Tensile strength (ultimate)* = $689 \text{ MPa} = 689 \times 10^6$
- *Yield strength* = $468 \text{ MPa} = 468 \times 10^6$ (untuk daerah konstruksi)

3.3 Hasil Perhitungan Tegangan Gabungan

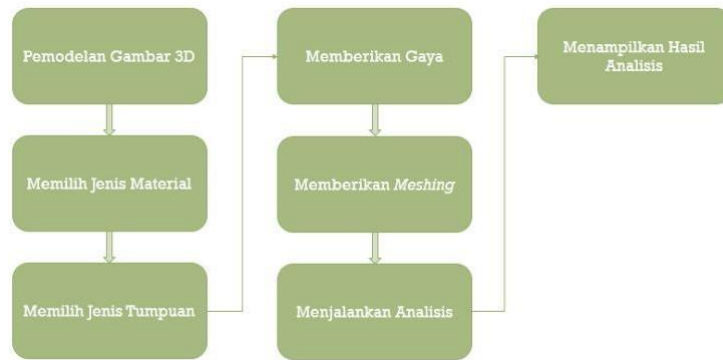
Tegangan gabungan antara tegangan normal akibat momen lentur dan tegangan geser akibat gaya geser yaitu sebesar 180.36 MPa

3.4 Hasil Perhitungan Tegangan yang Diizinkan

Untuk angka faktor keamanan diambil angka minimum 3.1 untuk faktor pembebanan kejut. Tegangan yang terjadi harus lebih kecil dari tegangan yang diizinkan. Tegangan yang diizinkan didapatkan sebesar 150.96 MPa untuk bahan *white cast iron*.

3.5 Tahapan Analisis Tegangan Dengan Software Solidworks

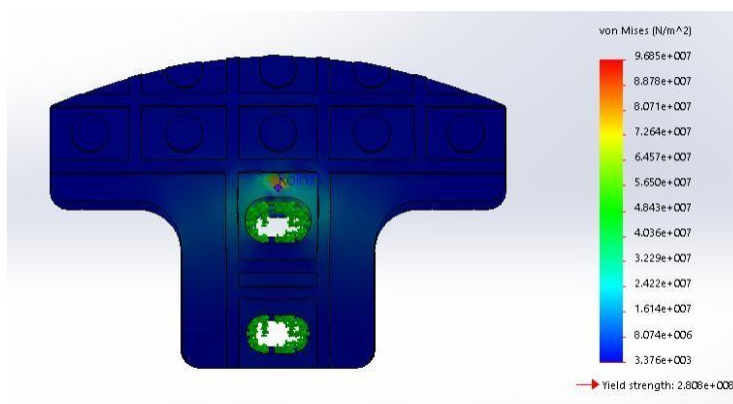
Tahap pertama adalah pemodelan 3D untuk menciptakan sebuah model yang mewakili objek sebenarnya secara tiga dimensi. Tahap kedua adalah memilih jenis material yang akan dianalisis. Tahap ketiga adalah memilih jenis tumpuan yang digunakan pada komponen tersebut. Tahap keempat adalah memberikan gaya-gaya yang terjadi pada komponen tersebut. Tahap kelima adalah memberikan *meshing* pada komponen sesuai dengan kebutuhan, dimana pemberian *meshing* ini dapat diatur tingkat kekasaran dan kehalusannya. Tahap keenam adalah menjalankan analisis dengan parameter-parameter yang sudah diinput. Tahap terakhir adalah menampilkan hasil analisis berupa tegangan, defleksi, dan faktor keamanan (Adhika, 2019).



Gambar 5. Tahapan Analisis Tegangan Dengan Software Solidworks

3.6 Hasil Analisis Tegangan Dengan Software Solidworks

Analisis kekuatan statik dari *concrete mixer blade* dilakukan untuk mengetahui tegangan maksimum yang terjadi. Gambar hasil analisis pada *concrete mixer blade* ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Analisis Tegangan Dengan Solidworks

Gambar 6. menunjukkan bahwa tegangan maksimum terjadi pada lubang baut yang paling dekat dengan titik berat. Untuk lubang baut yang paling jauh dengan titik berat berfungsi sebagai baut *support* untuk menopang lubang baut 1. Lubang baut berfungsi sebagai *connector* antara *concrete mixer blade* dengan *arm blade*. Tegangan maksimum yang terjadi sebesar 180.36 MPa

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis kekuatan pada *concrete mixer blade* didapatkan kesimpulan yaitu *concrete mixer blade* menggunakan bahan *white cast iron* yang memiliki tegangan izin sebesar 150.96 MPa dan menggunakan angka faktor keamanan sebesar 3.1 untuk faktor pembebanan kejut, sedangkan tegangan yang terjadi pada *concrete mixer blade* untuk beban kerja sebesar 15338.91 N dan dimensi yang sudah ada yaitu sebesar 180.36 MPa. Maka dari itu perlu dilakukan penggantian bahan untuk *concrete mixer blade* karena tegangan yang terjadi melebihi tegangan yang diizinkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Popov E.P.-Astamar Zainul (1984). *Mekanika Teknik (Mechanics of Materials)*. Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga.
- Suga Kiyokatsu, Sularso (2002). *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Cetakan ke Sepuluh. Jakarta: Pradya Paramita.
- Wankhede, Amruta. K. (2015). *Design, Modification and Analysis of Concrete Mixer Machine. International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, Vol. 3, ISSN: 2321-8169, 6613-6616.
- Valigi, Maria. C., Logozzo Silvia., & Rinchi Mirko. (2015). *Wear Resistance of Blades in Planetary Concrete Mixers. Design of a new improved blade shape and 2D validation*. 191-201.
- Yuyun, Tianchi, Wang, Cai, Gao. (2019). *Discrete Element Method Study of Effects of the Impeller Configuration and Operating Conditions on Particle Mixing in a Cylindrical Mixer*.
- Basori, Syafrizal & Suharwanto. (2015). *Analisis Defleksi Batang Lentur Menggunakan Tumpuan Jepit dan Rol Pada Material Aluminium 6063 Profil U dengan Beban Terdistribusi*. Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ.
- Anchor Institute (2012). *Process Engineering Agitation & Mixing*.
- Dobrovolsky, V-Zablonsky, K. (1978). *Machine Elements*. Moscow: Peace Publishers.
- Matweb Material Property Data. 2020. Overview of *Materials for White Cast Iron*.