

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN MEKANISME PENGANGKAT ES  
BALOK KRISTAL PASCA PRODUKSI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh:

**I KETUT SERIANA**

**TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2023**

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN MEKANISME PENGANGKAT ES  
BALOK KRISTAL PASCA PRODUKSI**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh :**  
**I Ketut Seriana**  
NIM. 1915234042

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERANCANGAN MEKANISME PENGANGKAT ES BALOK KRISTAL PASCA PRODUKSI

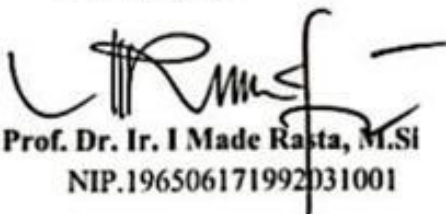
Oleh:

**I KETUT SERIANA**  
1915234042

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Program  
Teknologi Rekayasa Utilitas pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I

  
Prof. Dr. Ir. I Made Rasta, M.Si  
NIP.196506171992031001

Pembimbing II

  
Ida Bagus Gde Widiantara, ST. MT  
NIP.197704292002121001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin  
  
Dr. Irel Gede Santosa, M.Erg  
196609241993031003



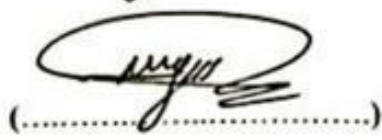
## LEMBAR PERSETUJUAN

### PERANCANGAN MEKANISME PENGANGKAT ES BALOK KRISTAL PASCA PRODUKSI

I KETUT SERIANA  
1915234042

Proposan Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari /tanggal

#### Tim Penguji

Penguji I	: I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T ,MT	 Tanda Tangan (.....)
NIP	: 198207102014041001	
Penguji II	: Dewa Made Susila, S.T ,MT	 (.....)
NIP	: 195908311988111001	
Penguji III	: Dr. M. Yusuf, S.Si., M.Erg	 (.....)
NIP	: 197511201999031003	

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ketut Seriana

NIM : 1915234042

Program Studi : Teknologi Rekayasa Utilitas

Judul Proyek Akhir : PERANCANGAN MEKANISME PENGANGKAT ES  
BALOK KRISTAL PASCA PRODUKSI

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila kemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 24 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan

  
Ketut Seriana  
1915234042

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis, penulis banyak menerima bimbingan petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M. Com, selaku Dierktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Made Ery Arsana, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas Jurusan Teknik Mesin.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. I Made Rasta, M.Si, selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak, Ida Bagus Gde Widiantera, ST. MT, selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dan memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

10. Sahabat-sahabat yang telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang se memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademika Politeknik Negeri Bali

Badung, 24 Agustus 2023

I Ketut Seriana

## ABSTRAK

Kompetisi global yang tajam mendorong perusahaan untuk melakukan perubahan dalam dunia industri. Alat pengangkat memainkan peranan penting dalam mendukung pekerjaan, dari yang konvensional hingga menggunakan teknologi otomatis. Namun dalam mengangkat dan meletakkan es balok hasil produksi, terdapat permasalahan yang serius terkait dengan bobot yang cukup berat dan resiko cedera pekerja yang membuat es balok.

Oleh karena itu, alat bantu yang mampu mengangkat es balok dengan aman sangat di perlukan meskipun telah ada beberapa alat pengangkat es balok kristal dengan beberapa keterbatasan termasuk tenaga dibutuhkan, berat alat, sistem kerja yang sulit, dan biaya pembuatan yang mahal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah konstruksi sederhana, mudah di simpan, dan terjangkau sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

Adapun hasil perancangan ini menghasilkan alat pengangkat es balok kristal yang memiliki kapasitas maksimum 150 kg dan ukuran panjang 125 cm, lebar depan 740 cm, lebar belakang 545 cm, tinggi 210 cm dan menggunakan *winch electric* sebagai pengangkat berkapasitas angkat 150 kg dan sesuai dengan tujuan dari penelitian ini.

**Kata kunci:** kompetisi global, bobot es balok, resiko cedera, beban alat bantu pengangkat.



## ***DESIGN OF POST-PRODUCTION CRYSTAL ICE BLOCKLIFTING MECHANISM***

### **ABSTRACT**

*Sharp global competition encourages companies to make changes in the industrial world. Lifting equipment plays an important role in supporting work, from conventional ones to using automatic technology. However, in lifting and placing manufactured ice blocks, there are serious problems related to the heavy weight and the risk of injury to the workers who make the ice blocks.*

*Therefore, a tool that is able to lift ice blocks safely is needed even though there are several crystal block ice lifters with several limitations including the required power, heavy equipment, difficult work systems, and expensive manufacturing costs. This study aims to design and manufacture a construction that is simple, easy to store, and affordable according to the needs in the field.*

*The results of this design produce a crystal ice block lifting device that has a maximum capacity of 150 kg with a length of 125 cm, a front width of 740 cm, a rear width of 545 cm, a height of 210 cm and uses an electric winch as a lifter with a lifting capacity of 150 kg and is in accordance with the objectives of this research.*

***Keywords:*** *global competition, weight of ice blocks, risk of injury, load of lifting aids.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Skripsi ini yang berjudul Perancangan Mekanisme Pengangkat Es Balok Balok Pasca Produksi tepat pada waktunya. Penyusun Buku Skripsi merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program Pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

Penulis menyadari buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 24 Agustus 2023

I Ketut Seriana

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	iii
Lembar Pengesahan .....	iii
Lembar Persetujuan .....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat .....	v
Ucapan Terima Kasih .....	vi
Abstrak.....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi .....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4.1 Tujuan Umum.....	2
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis .....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Akademik (Politeknik Negeri Bali) .....	3
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	4

<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Pengertian <i>Crane</i> .....	5
2.1.2 Jenis-jenis Utama <i>Crane</i> .....	5
2.1.3 Dasar Pemilihan <i>Crane</i> .....	8
2.2 Elektrik Winch.....	10
2.3 Momen dan Torsi.....	11
2.4 Perancangan sambungan Las.....	13
2.4.1 Klasifikasi las .....	14
2.4.2 Perhitungan las .....	14
2.5 Baut dan Mur.....	15
2.5.1 Perhitungan baut dan mur.....	15
2.6 Perencanaan Tali Baja .....	16
2.6.1 Perhitungan tali baja.....	17
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1 Jenis Penelitian .....	20
3.1.1 Model sebelumnya.....	20
3.1.2 Design rancang bangun.....	21
3.2 Alur Penelitian.....	22
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	22
3.3.1 Lokasi penerapan alat .....	23
3.4 Lokasi pembuatan alat .....	23
3.4.1 Sumber Daya Penelitian .....	23
3.4.2 Alat .....	23
3.5 Bahan .....	24
3.5.1 Instrumen Penelitian .....	24

3.5.2	Prosedur Penelitian .....	25
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>26</b>
4.1	Hasil .....	26
4.1.1	Hasil perencanaan .....	26
4.1.2	Cara Kerja Pengangkat Es Balok Kristal .....	27
4.1.3	Spesifikasi Crane Pengangkat Es Balok Kristal .....	27
4.2	Perhitungan Komponen .....	27
4.2.1	Perhitungan torsi .....	28
4.2.2	Perhitungan Momen .....	29
4.2.3	Perhitungan tali baja .....	30
4.2.4	Perhitungan pengelasan .....	31
4.2.5	Perhitungan Baut dan Mur .....	31
4.3	Gambar kerja .....	32
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>		<b>33</b>
5.1	Kesimpulan .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>38</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor-faktor koreksi daya yang akan di tranmisikan, fc.....	13
Tabel 2. 2 tekanan permukaan yang diizinkan.....	16
Tabel 2. 3 Nilai Faktor Keamanan dan Nilai Rudenco, (1996) .....	19
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Crane stasioner .....	6
Gambar 2. 2 Crane yang bergerak pada rel.....	6
Gambar 2. 3 Crane Tanpa Lintasan.....	7
Gambar 2. 4 Crane yang dipasang pada traktor rantai atau lokomotif.....	7
Gambar 2. 5 Crane Jembatan .....	8
Gambar 2. 6 Elektrik Winch .....	11
Gambar 2. 7 Baut dan Mur.....	15
Gambar 2. 8 Konstruksi Serat Tali Baja .....	17
Gambar 3. 1 Crane engine.....	20
Gambar 3. 2 Desain perancangan crane .....	21
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses Rancang Bangun Mesin Pengangkat Es Balok Kristal.....	22
Gambar 4 1. Hasil Perancangan .....	26
Gambar 4 2. Spesifikasi Winch Elektrik.....	28
Gambar 4 3. Perhitungan Momen .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Perancangan.....	38
Lampiran 2 : Lembar Bimbingan.....	43



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kompetisi global yang tajam mendorong perusahaan untuk melakukan perubahan. Di dalam dunia industri peranan alat pengangkat sangatlah penting dalam mendukung suatu pekerjaan. Dan dengan semakin berkembangnya industri maka semakin berkembang juga untuk alat pengangkat dari yang sederhana (konvensional) hingga menggunakan teknologi otomatis. Dalam proses mengangkat dan meletakkan es balok hasil produksi, terdapat beberapa permasalahan yang cukup serius. Dengan bobot yang berat 150 kg dibutuhkan tenaga yang cukup besar dalam proses pemindahannya serta dapat menimbulkan risiko cedera di bagian punggung dan tulang belakang jika salah posisi pengangkatan.

Berdasarkan beban angkat menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Transmigrasi dan Koperasi No. 01 tahun 1978 bahwa bobot maksimum yang mampu ditopang pekerja hanya mencapai 10-12 kg dengan interval pengangkatan hanya sesekali. Dari keterangan tersebut, sangat riskan sekali aktivitas pengangkatan es balok apabila dilakukan oleh wanita, remaja, atau orang tua. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah alat bantu yang mampu untuk mengangkat dan meletakkan es balok ke tempat yang telah disediakan dengan gaya yang relatif mampu ditopang oleh manusia dan tidak berisiko cedera. Mengatasi permasalahan ini, telah banyak dibuat alat bantu tersebut. Beberapa alat pengangkat es balok kristal telah dibuat, namun masih banyak terdapat beberapa keterbatasan seperti proses *handling* alat membutuhkan tenaga yang cukup kuat, bobot alat terlalu berat, sistem kerja yang sulit dioperasikan, dimensi yang lebar serta proses perakitan dan pembongkaran rumit, dan beberapa alat angkat tersebut dipatenkan. Dalam patent tersebut masih terdapat beberapa keterbatasan seperti proses pembuatan yang sulit dan tidak bisa di sembarang tempat serta biaya pembuatan yang mahal. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan perancangan dan pembuatan alat bantu

pengangkat es balok yang memiliki kriteria konstruksi sederhana, mudah dalam proses penyimpanan, dapat di buat di workshop sederhana dan harga murah serta cara kerja alat yang mudah sesuai dengan kebutuhan masyarakat, sehingga pada penelitian ini penulis mengambil topik “Perancangan Mekanisme Pengangkat Es Balok Kristal Pasca Produksi”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah perancangan mekanisme mesin pengangkat es balok kristal pasca produksi?
2. Bagaimanakah spesifikasi mesin pengangkat es balok kristal?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal pasca produksi memiliki daya angkat 150 kg.
2. Produktifitas mesin pengangkat es balok kristal pasca produksi yang dihasilkan dengan spesifikasi teknis mesin yang meliputi kebutuhan daya penggerak, kekuatan rangka dan kekuatan las.

## **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan umum dan khusus dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal adalah sebagai berikut:

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Adapun tujuan umum dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal adalah sebagai berikut :

1. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Pendidikan D4 Teknologi Rekayasa Utilitas Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik secara teori maupun praktek.
3. Untuk menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dibangku kuliah dan menerapkan ke dalam bentuk perancangan.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Adapun tujuan khusus dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal adalah sebagai berikut:

1. Mampu menentukan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal pasca produksi.
2. Mampu mengetahui spesifikasi teknis mesin pengangkat es balok kristal.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal diantaranya:

##### **1.5.1 Manfaat bagi penulis**

Adapun manfaat bagi penulis dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun ini sebagai sarana untuk menerapkan ilmu-ilmu yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik dibidang rancang bangun, mengembangkan ide-ide dan menuangkan langsung berdasarkan permasalahan yang ada disekitar kita.
2. Dapat mengetahui produktifitas mesin pengangkat es balok kristal hasil rancang bangun.

##### **1.5.2 Manfaat Bagi Akademik (Politeknik Negeri Bali)**

Adapun manfaat bagi akademik dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat dijadikan sebagai refrensi bagi aktivitas akademik Politeknik Negeri Bali dalam hal pengembangan teknologi tepat guna.

2. Hasil rancang bangun ini dapat diterima oleh Politeknik Negeri Bali sehingga mampu menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang baik serta berkompeten.

### **1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat**

Adapun manfaat bagi masyarakat dari pembuatan rancang bangun mesin pengangkat es balok kristal adalah sebagai berikut : Hasil dari pembuatan alat ini diharapkan dapat di aplikasikan dan diterima di masyarakat khususnya di pabrik-pabrik es balok kristal sehingga memberikan dampak positif dan mempermudah proses produksi serta menciptakan peningkatan produksi.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil rancang bangun crane pengangkat angkat Es Balok Kristal adalah sebagai berikut:

1. Adapun spesifikasi kontruksi alat pengangkat Es Balok Kristal adalah sebagai berikut:
  - a. Ukuran alat pengangkat Es Balok Kristal, panjang 125 cm, lebar depan 740 cm, lebar belakang 545 cm, tinggi 210 cm.
  - b. Menggunakan *Winch electric* berkapasitas angkat 150 kg.

### **5.2 Saran**

Adapun saran-saran yang penulis berikan pada alat pengangkat Es Balok Kristal ini antara lain:

1. Sebelum mengoperasikan alat ini alangkah baiknya kita berdoa terlebih dahulu.
2. Sebelum melakukan proses pengerjaan Pada Perancangan Crane Pengangkat Es Balok Kristal Pasca Produksi ini alangkah baiknya fahami gambar terlebih dahulu agar tidak terjadi kesalahan pada proses pembuatan

## DAFTAR PUSTAKA

- Colas. 2015. *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Djoko. 2011. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradya Paramita.
- Etyono. 2011. *Ekonomi Industri Indonesia*. Yogyakarta : Andi Offset.  
<http://www.google.image.co.id>.
- Juliandra. 2010. *Buku Gambar Teknik*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Kharisun. 2013. *A Textbook Of Machine Design*. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd. Ram Nagar: New Delhi.
- Marantina. 2014. *Jenis-Jenis Peluang Usaha*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Marimutu. 2012. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Ridwan. 2016. *Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Singer. 2015. *Dasar Perancangan & Pemilihan Elemen Mesin*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Sularso. 2012. *Modifikasi dan Uji Kinerja Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Tri Adi. 2015. *Peluang Usaha Es Kristal*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Yusuf. 2015. *Ekonomi Teknik*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Zain. 2011. *Perencanaan Mesin*. Jakarta : Erlangga.
- Rudenko. N. 1964. *Mesin Pengangkat*. Erlangga.