

## **TUGAS AKHIR**

### **PERANCANGAN HOLDER MS-MANIPULATOR PADA SIMULATOR HOT CELL DI INSTALASI RADIOMETALURGI DENGAN BEBAN MAKSIMUM 310 KG**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai jenjang pendidikan derajat kesarjanaan strata satu (S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional

**OLEH**

**NAMA : ZAINURI**

**NIM : 183112700150058**

**PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS NASIONAL**

**JAKARTA**

**2022**



**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN HOLDER MS-MANIPULATOR PADA SIMULATOR  
HOT CELL DI INSTALASI RADIOMETALURGI DENGAN BEBAN**

**MAKSIMUM 310 KG**

**OLEH**

**NAMA : ZAINURI**

**NIM : 183112700150058**

**PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN**

Tugas Akhir ini telah memenuhi syarat ilmiah dan disetujui pembimbing untuk diajukan dalam Sidang Tugas Akhir di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Jakarta, 19 Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. Sungkono, M.T**  
NID.040005087

**Ahmad Zayadi, ST. M.T**  
NID.0108140840



**LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN HOLDER MS-MANIPULATOR PADA SIMULATOR  
HOT CELL DI INSTALASI RADIOMETALURGI DENGAN  
BEBAN MAKSIMUM 310 KG**

**OLEH**

**NAMA : ZAINURI**

**NIM : 183112700150058**

**PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN**

Tugas Akhir ini telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji dalam Sidang Tugas Akhir yang dilaksanakan pada tanggal 26 Agustus 2022.

Jakarta, Jumat 26 Agustus 2022

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III

  
**Basori, S.T., M.T.**  
NID. 010213082

  
**Asmawi, S.T., M.T.**  
NID. 0108060761

  
**Ir. Marsudi, M. Sc.**  
NID. 040002262

Mengesahkan ,

Ketua Program Studi Teknik Mesin

  
**Basori, S.T., M.T.**  
NID. 0102130822



**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN HOLDER MS-MANIPULATOR PADA SIMULATOR  
HOT CELL DI INSTALASI RADIOMETALURGI DENGAN  
BEBAN MAKSIMUM 310 KG**

OLEH

**NAMA : ZAINURI**

**NIM : 183112700150058**

**PEMINATAN : KONSTRUKSI MESIN**

Telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di Program Studi Teknik Mesin,  
Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 26 Agustus 2022

Jakarta, September 2022

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Mesin

**Basori, S.T., M.T.**  
**NID.0102130822**

# PERANCANGAN HOLDER MS-MANIPULATOR PADA SIMULATOR HOT CELL DI INSTALASI RADIOMETALURGI DENGAN BEBAN MAKSIMUM 310 KG<sup>1)</sup>

Zainuri<sup>2)</sup>  
183112700150058

## Abstrak,

Perancangan holder ms-manipulator pada simulator hotcell di instalasi radiometalurgi dengan beban maksimum 310 kg, *Ms-manipulator* di *hotcell* pada fasilitas uji pasca iradiasi seperti Instalasi Radiometalurgi (IRM) merupakan representasi dari tangan operator dalam melakukan kegiatan uji pasca iradiasi dan pengelolaan fasilitas tersebut sehingga merupakan alat handling utama untuk melakukan pekerjaan di dalam *hotcell*. *Ms-Manipulator* berfungsi untuk pengelolaan material uji pasca iradiasi dan limbah, perbaikan alat (remotely), penataan bahan nuklir dan lainnya. Metode yang digunakan pada material holder adalah Metode perancangan mengikuti standar DIN yang merupakan standarisasi nasional Jerman. DIN terdaftar pada Registered German Asosiation (RGA). Pada perancangan ini diharapkan dapat menghasilkan rancangan desain dari perangkat *MS-Manipulator*, serta memperoleh hasil perhitungan meliputi tegangan tekan yang terjadi pada holder, menghitung beban penampang yang di butuhkan dan kekuatan bahan yang menjadi tumpuan utama pada mesin *MS-Manipulator*, sehingga hasil yang diperoleh dapat menjadi refrensi dan bahan penelitian selanjutnya untuk instansi.

Kata kunci: Perancangan, Hotcell, *Ms-manipulator*, dan Holder.

---

1) Judul Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional

2) Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan tepat waktu dan tanpa adanya halangan. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada nabi besar kita Nabi Muhammad S.A.W, keluarga, sahabat, serta para pengikutnya yang insyallah selalu diberi petunjuk menuju jalan yang lurus.

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mengambil judul “PERANCANGAN HOLDER MS-MANIPULATOR PADA SIMULATOR HOT CELL DI INSTALASI RADIOMETALURGI DENGAN BEBAN MAKSIMUM 310 KG”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-I) Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya selama ini kepada yang terhormat :

1. Bapak Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains.
2. Bapak Basori, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Bapak Ahmad Zayadi, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan sekaligus dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Sungkono. M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan teknis dan penulisan ilmiah selama penelitian dalam perancangan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.

5. Bapak Masyhudi, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Proses Produksi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional
7. Ibu dan Ayah yang selalu memberikan do'a, motivasi serta semangat yang tiada henti kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Keluarga besar yang selalu memberikan motivasi, semangat selama penulis mengerjakan Tugas Akhir.
9. Untuk seluruh teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, yang telah memberikan dukungan serta bantuannya dalam mengerjakan Tugas Akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, 16 Agustus 2022



Zainuri

183112700150058

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b>	i
<b>LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Perancangan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
<b>BAB II TINJAUAN LITERATUR</b>	<b>5</b>
2.1 Hotcell Instalasi Radiometalurgi	7
2.2 Ms-Manipulator	8
2.3 Cara Kerja Ms-Manipulator	9
2.4 Komponen Utama Manipulator	10

2.5	Karakteristik Umum Ms-Manipulator	11
2.6	Rumusan-rumusan Perhitungan Konstruksi Holder	11
2.7	Material	12
2.8	Konsep Tegangan Regangan	14
2.9	Momen	16
2.10	Geseran dan Momen	19
2.11	Lendutan	20
2.12	Teori Elastisitas	20
2.13	Teori Pengelasan Logam	21
2.14	Holder	23
2.15	Bahan Konstruksi Holder	23
2.16	Struktur Baja Tahan Karat	24
2.17	Autodesk Inventor	25
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PERANCANGAN</b>	<b>28</b>
3.1	Diagram Alir Proses Perancangan	28
3.2	Langkah-langkah Perancangan	29
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.4	Rangka Penunjang	30
3.5	Perancangan Holder Simulator Hotcell	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>33</b>
4.1	Perancangan Holder Manipulator	33
4.2	Perhitungan Kekuatan Holder	34

4.3	Lendutan dan Kekuatan	40
4.4	Proses Perancangan Holder Manipulator HC	43
4.5	Rancangan Holder Manipulator HC Sisi Atas Bagian Depan	44
4.6	Rancangan Holder Manipulator HC Sisi Bawah Bagian Depan	46
4.7	Rancangan Holder Manipulator HC Sisi Atas Bagian Tengah	48
4.8	Rancangan Holder Manipulator HC Sisi Bawah Bagian Tengah	50
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>52</b>
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>53</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>MS-manipulator Hot-cell.</i>	7
Gambar 3.1 Bagian Utama Ms-manipulator <i>Hotcell</i>	31
Gambar 3.2 <i>Desain Simulator Hotcell</i>	32
Gambar 4.1 <i>Simulator Hotcell</i>	33
Gambar 4.2 Distribusi Gaya	35
Gambar 4.3 Diagram Momen	37
Gambar 4.4 <i>Desain Sisi Atas Bagian Depan Holder</i>	44
Gambar 4.5 <i>Desain Dua Dimensi Holder Sisi Atas Bagian Depan</i>	45
Gambar 4.6 <i>Desain Sisi Depan Bagian Bawah Holder</i>	46
Gambar 4.7 <i>Desain Dua Dimensi Holder Sisi Bawah Bagian Depan</i>	47
Gambar 4.8 <i>Desain Sisi Atas Bagian Tengah Holder</i>	48
Gambar 4.9 <i>Desain Dua Dimensi Holder Sisi Atas Bagian Tengah</i>	49
Gambar 4.10 <i>Desain Sisi Bawah Bagian Tengah Holder</i>	50
Gambar 4.11 <i>Desain Dua Dimensi Holder Sisi Bawah Bagian Tengah</i>	51

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel	2.1	Data Teknis Desain Standard MS-manipulator A-100	12
Tabel	2.2	Data Teknis Berdasarkan Tabel 2.1	12
Tabel	4.1	Panjang Besi Untuk Holder Manipulator HC	34
Tabel	4.2	Beban yang di tanggung Holder	35



