

**PEMBUATAN RANGKA *SMART GREENHOUSE*
TIPE *HOOPHOUSE* DENGAN DIMENSI
BANGUNAN 6M × 2.5M**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Rizqi Ananda

222313020



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
“PEMBUATAN RANGKA *SMART GREENHOUSE* TIPE *HOOPHOUSE*
DENGAN DIMENSI BANGUNAN 6M × 2.5M”

Oleh :
Rizqi Ananda
222313020

Program Studi Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Manufaktur
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 01 Agustus 2025


Disetujui,

Pembimbing 1,



Antonius Adi Soetopo, S.S.T., M.T.
NIP. 196506102003121001

Pembimbing 2,



Rani Noprivanti, S.Si., M.T.
NIP. 199011032022032008

Disahkan,

Ketua Penguji

Moch. Sadio, S.S.T.
NIP. 197301032003121001



Penguji 1

Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 196707011992031001



Penguji 2

Dede Buchori M., Masch.Ing.HTL., M.T.
NIP. 196405241994031002



ABSTRAK

Smart Greenhouse merupakan bentuk pertanian modern yang mengintegrasikan teknologi dan rekayasa manufaktur untuk menciptakan lingkungan tumbuh tanaman yang terkendali, efisien, dan berkelanjutan. Pada proyek akhir ini, penulis melakukan perancangan dan pembuatan rangka *Smart Greenhouse* dengan dimensi 6 meter \times 2,5 meter. Bentuk konsep yang diusung adalah model *Greenhouse* tipe *Hoophouse*, yaitu struktur setengah lingkaran yang relatif sederhana, ekonomis, dan mudah dalam proses instalasi serta pemeliharannya. Pemilihan tipe ini didasarkan pada efisiensi lahan, kekuatan konstruksi, dan kemudahan pembuatan dengan mempertimbangkan kondisi implementasi langsung di atas permukaan tanah. Pengerjaan proyek melibatkan berbagai tahapan mulai dari pengumpulan data seperti (daftar tuntutan, material), desain model 3D menggunakan perangkat lunak *SOLIDWORKS*, perencanaan operasi (*Operation Plan*), hingga proses manufaktur dan perakitan. Material utama yang digunakan adalah baja ringan canal C dan pipa *PVC* dengan berbagai ukuran yang dipilih karena memiliki kekuatan struktural yang cukup serta harga yang terjangkau. Proses manufaktur melibatkan teknik pemesinan seperti gerinda potong, bor tangan, bubut, serta proses *sheet metal working* dan teknik penyambungan dengan lem dan baut *roofing*. Untuk menjamin kualitas, dilakukan proses *Quality Control (QC)* dan *Quality assembly (QA)* terhadap setiap komponen dan perakitan. Estimasi waktu total pembuatan rangka mencapai 39.1 jam dengan estimasi biaya keseluruhan sebesar Rp 4.484.640, termasuk biaya material, proses manufaktur, dan *overhead*. Proyek akhir ini menunjukkan bahwa rangka *Smart Greenhouse* yang fungsional dan ekonomis dapat diwujudkan melalui pendekatan perencanaan teknis yang sistematis, pemilihan material yang tepat, dan efisiensi proses manufaktur. Karya ini diharapkan dapat menjadi referensi teknis untuk pengembangan *Greenhouse* skala kecil hingga menengah di lingkungan akademik maupun industri.

Kata kunci : *Smart Greenhouse, Hoophouse, manufaktur, rangka baja ringan, PVC*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta atas izin-Nya penulis diberikan kekuatan untuk dapat menyelesaikan karya tulis dengan judul **“Pembuatan Rangka *Smart Greenhouse* Tipe *Hoophouse* Dengan Dimensi Bangunan 6 m × 2.5 m”**.

Karya tulis ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III pada Program Studi Teknologi Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung. terselesaikannya karya tulis ini tidak terlepas dari dukungan serta bantuan dari banyak pihak sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya tulis ini hingga selesai, terutama kepada yang penulis hormati :

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya karya tulis ini dapat terselaikan.
2. Kedua orang tua serta keluarga penulis sendiri yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil sehingga penulis dapat berada pada titik ini dan dapat menyelesaikan proyek akhir ini
3. Pembimbing tugas akhir Bapak Antonius Adi Soetopo, S.S.T., M.T. dan ibu Rani Nopriyanti, S,Si., M.T. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan pendapatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
4. Seluruh dosen dan PLP di jurusan Teknik Manufaktur yang telah membantu dalam pembuatan proyek akhir ini.
5. Rekan-rekan tingkat 3 MEC 2022 yang telah memberikan bantuan baik kritik, saran, serta pendapatnya.
6. Keluarga Kontrakan Si Boy yang telah memberi dukungan dan semangatnya untuk pembuatan proyek akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi

kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Besar harapan penulis semoga karya tulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya kepada pembaca.

Bandung, 04 Agustus 2025

Rizqi Ananda

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN “PEMBUATAN RANGKA <i>SMART GREENHOUSE</i> TIPE <i>HOOPHOUSE</i>	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR DIAGRAM	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang lingkup	2
1.5 Sistematika penulisan	2
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1 Landasan teori.....	4
2.1.1 <i>Greenhouse</i>	4
2.1.2 Tipe-tipe <i>Greenhouse</i>	4
2.1.3 Proses manufaktur	6
2.1.4 Material untuk rangka <i>Smart Greenhouse</i>	8
2.1.5 Alat bantu.....	14
2.1.6 Elemen mesin	16
2.1.7 Waktu proses pemesinan.....	17
2.1.8 <i>Operation Plan</i>	18
2.1.9 <i>Assembly</i>	19
2.1.10 <i>Quality Control</i>	19
2.1.11 <i>Quality assembly</i>	19

2.2 Metodologi penyelesaian.....	21
2.2.1 Daftar tuntutan.....	24
2.2.2 Draft gambar.....	25
2.2.3 Fungsi rangka terhadap komponen.....	26
2.2.4 Berat tiang setelah di cor.....	28
2.3 Perencanaan pembuatan	28
2.3.1 <i>Operational plan</i>	28
2.3.2 Pengadaan material.....	30
2.3.3 Tahapan proses pengerjaan	31
2.3.4 Proses pemesinan.....	32
2.3.5 Proses <i>sheet metal working</i>	34
2.3.6 Proses pengeleman (perekat/ <i>adhesive</i>).....	34
2.3.7 <i>Quality Control</i>	35
2.3.8 Proses perakitan (<i>assembly</i>)	36
2.3.9 Estimasi waktu pembuatan	37
2.3.10 Estimasi biaya komponen.....	38
2.3.11 Estimasi biaya proses pembuatan	38
2.3.12 Estimasi biaya total.....	39
BAB III KESIMPULAN DAN HASIL.....	40
3.1 Kesimpulan.....	40
3.2 Hasil.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Greenhouse.....	4
Gambar 2. 2 Greenhouse tipe tunnel.....	4
Gambar 2. 3 Greenhouse tipe Hoophouse	5
Gambar 2. 4 Greenhouse tipe piggy back.....	5
Gambar 2. 5 Greenhouse tipe Multispan	5
Gambar 2. 6 Pengeboran di mesin bubut	6
Gambar 2. 7 Bubut internal.....	6
Gambar 2. 8 Bor tangan	7
Gambar 2. 9 Gerinda tangan	7
Gambar 2. 10 Gerinda potong.....	8
Gambar 2. 11 Baja ringan profil C.....	9
Gambar 2. 12 Macam-macam profil baja ringan	9
Gambar 2. 13 Profil topi (hat).....	10
Gambar 2. 14 Profil C.....	10
Gambar 2. 15 Pipa PVC.....	13
Gambar 2. 16 Pengecoran beton	14
Gambar 2. 17 Baut roofing	16
Gambar 2. 18 Pengeleman	17
Gambar 2. 19 Draft gambar konstruksi.....	25
Gambar 2. 20 Hasil tekuk	34
Gambar 2. 21 Hasil pengeleman.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi baja ringan profil C	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi baja ringan profil topi	11
Tabel 2. 3 Daftar alat bantu	14
Tabel 2. 4 Penjelasan diagram alir proses pembuatan rangka Smart Greenhouse	22
Tabel 2. 5 Daftar tuntutan rangka Smart Greenhouse	24
Tabel 2. 6 Fungsi rangka	26
Tabel 2. 7 Material yang di order ke UPT Logistik	30
Tabel 2. 8 Tahapan proses pengerjaan.....	31
Tabel 2. 9 Penjelasan diagram proses perakitan	36
Tabel 2. 10 Estimasi biaya material	38
Tabel 2. 11 Estimasi biaya pembuatan	39

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2. 1 Klasifikasi elemen mesin.....	16
Diagram 2. 2 Diagram alir proses pembuatan rangka Smart Greenhouse	21
Diagram 2. 3 Proses perakitan.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	GAMBAR KERJA
LAMPIRAN B	<i>OPERATIONAL PLAN</i>
LAMPIRAN C	<i>QUALITY CONTROL</i>
LAMPIRAN D	ESTIMASI BIAYA DAN WAKTU
LAMPIRAN E	DATA PENDUKUNG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN) merupakan salah satu institusi pendidikan politeknik di Indonesia yang berfokus pada bidang manufaktur. Politeknik ini diharapkan dapat membantu perkembangan di industri baik dari segi teknologi maupun sumber daya manusia yang dihasilkan. Jurusan Teknik Manufaktur Prodi Teknologi Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung memiliki tiga tema proyek akhir. Salah satunya adalah *Smart Greenhouse* yang termasuk ke dalam kelompok energi terbarukan. Smart dalam konteks *Smart Greenhouse* adalah penggunaan teknologi yang canggih untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam budidaya tanaman.

Greenhouse merupakan kerangka bangunan yang diselubungi bahan bening atau tembus cahaya yang dapat meneruskan cahaya secara optimal[1]. *Greenhouse* memiliki beberapa tipe bangunan seperti tipe *tunnel*, *Piggy back*, *Multispan*, *Hoophouse*, dan lain-lain. *Greenhouse* memiliki fungsi untuk melindungi tanaman di dalam bangunan agar aman dari faktor lingkungan luar yang tidak diharapkan[2]. Untuk menciptakan kondisi optimal dalam kegiatan budidaya tanaman pada *Smart Greenhouse* hal yang harus diperhatikan diantaranya rangka. Rangka adalah tulang punggung struktural dari *Greenhouse* yang menopang seluruh sistem dan memastikan stabilitas serta fungsi dalam jangka panjang yang nantinya akan menentukan keberhasilan dan keberlanjutan operasional *Greenhouse*.

Pada proyek akhir ini penulis memutuskan untuk menggunakan bentuk rangka tipe *Hoophouse* dengan dimensi 6 m × 2.5 m. Alasan penggunaan rangka tipe *Hoophouse* ini karena pengaplikasian *Greenhouse* ini langsung pada permukaan tanah yang mana tiap tiang dari *Greenhouse* ini terpendam ke tanah yang dapat membuat bangunan lebih kuat, konsep yang sederhana sehingga bisa menghemat biaya, lahan yang dibutuhkan dapat disesuaikan. Pada pembuatan rangka ini ada beberapa proses seperti design, proses manufaktur, perakitan, dan estimasi biaya dan waktu dalam pembuatan rangka *Smart Greenhouse*. Maka dari itu pada pembuatan rangka *Smart Greenhouse* ini dibutuhkan perencanaan ketika proses manufaktur, perakitan, dan estimasi biaya dan waktu yang nantinya akan berbentuk *Operation Plan*. Oleh karena itu dengan pertimbangan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka penulis

melaksanakan proyek akhir dengan judul **“Pembuatan Rangka *Smart Greenhouse* Tipe *Hoophouse* Dengan Dimensi Bangunan 6 m × 2.5 m”**.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah meliputi :

1. Bagaimana bentuk konstruksi rangka *Smart Greenhouse*?
2. Material apa yang digunakan untuk pembuatan rangka *Smart Greenhouse*?
3. Bagaimana proses pembuatan rangka *Smart Greenhouse*?
4. Berapa estimasi biaya dan waktu yang di perlukan untuk pembuatan rangka *Smart Greenhouse*?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan ini dibuat agar pembaca memahami maksud dan tujuan dari penulisan kajian ini. Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Menetapkan bentuk konstruksi rangka *Smart Greenhouse*.
2. Menetapkan material yang digunakan untuk pembuatan rangka *Smart Greenhouse*.
3. Membuat tahapan dan langkah-langkah dalam pembuatan rangka *Smart Greenhouse*.
4. Memperoleh hasil biaya dan waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan rangka *Smart Greenhouse*.

1.4 Ruang lingkup

Dalam pembuatan karya tulis ini, penulis membatasi ruang lingkup kajian yang meliputi :

1. Menentukan perencanaan terhadap bentuk konstruksi *Smart Greenhouse*.
2. Material yang digunakan pada pembuatan rangka *Smart Greenhouse*.
3. Merencanakan tahapan proses dan melakukan proses pembuatan rangka *Smart Greenhouse* tersebut.
4. Menghitung estimasi biaya dan waktu untuk pembuatan rangka *Smart Greenhouse*.

1.5 Sistematika penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam membaca karyatulis ini, maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang uraian latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, sistematika penulisan pada karya tulis ini.

BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini berisi tentang metodologi penyelesaian dari pembahasan design dan pembuatan rangka *Smart Greenhouse*, tahapan kegiatan yang dilakukan dan hasil kajian mengenai design dan pembuatan rangka *Smart Greenhouse*.

BAB III PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil kajian serta saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut tentang proyek akhir ini.