

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



TUGAS AKHIR

PERANCANGAN POMPA IRIGASI PERTANIAN  
BERBASIS PANEL SURYA DENGAN  
PENDEKATAN *QUALITY FUNCTION*  
*DEPLOYMENT*



Disusun Oleh :

DICKY TIRTA WIRAWAN

NPM : 19320002

PROGRAMSTUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA  
SURABAYA

2024

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



## TUGASAKHIR

# PERANCANGAN POMPA IRIGASI PERTANIAN BERBASIS PANEL SURYA DENGAN PENDEKATAN *QUALITY FUNCTION* *DEPLOYMENT*



Oleh:

**DICKY TIRTA WIRAWAN**  
NPM : 19320002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA**  
**SURABAYA**

2024

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



*THESIS*

***SOLAR PANEL BASED AGRICULTURAL IRRIGATION PUMP  
DESIGN USING A QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT APPROACH***



*By:*

**DICKY TIRTA WIRAWAN  
NPM: 19320002**

***DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING***

**UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA**

**SURABAYA**

**2024**

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

#### PERANCANGAN POMPA IRIGASI PERTANIAN BERBASIS PANEL SURYA DENGAN PENDEKATAN QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Oleh:

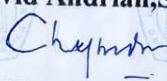
**DICKY TIRTA WIRAWAN**


**NPM: 19320002**

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima  
Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Darma Cendika  
Pada Tanggal 29 JULI 2024

Tim Penguji:

  
1. **David Andrian, S.T., M.T.**

  
2. **Lusi Mei Cahya W, S.T., M.T.**

  
3. **Lilis Nurhayati, S.T., M.T.**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Darma Cendika



**Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T.**

Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN POMPA IRIGASI PERTANIAN BERBASIS PANEL  
SURYA DENGAN PENDEKATAN QUALITY FUNCTION  
DEPLOYMENT**

Sebagai syarat untuk memenuhi kurikulum  
guna mencapai gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
di

**UNIVERSITAS KATOLIK DARMA CENDIKA**

Oleh:

**Dicky Tirta Wirawan**

**NPM: 19320002**

Telah disetujui,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T.**

**Desrina Yusi Irawati, S.T., M.T.**

**Kepala Program Studi Teknik Industri**

**David Andrian, S.T., M.T.**



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dicky Tirta Wirawan  
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri  
Alamat : Jl. Simo Sidomulyo Baru No.23A, Petemon, Kec. Sawahan, Surabaya,  
Jawa Timur 60252  
NPM : 203200008

Dengan ini menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul:

**“PERANCANGAN POMPA IRRIGASI PERTANIAN BERBASIS PANEL SURYA  
DENGAN PENDEKATAN *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*”**

Ini adalah hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan atau jasa yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan hasil karya orang lain yang saya klaim sebagai karya pribadi saya. Semua referensi yang dikutip atau dirujuk dalam Tugas Akhir ini telah dicantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, saya siap menerima sanksi seberat mungkin sesuai dengan regulasi yang berlaku.

Surabaya, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Dicky Tirta Wirawan

NPM: 19320002



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
ABSTRAK .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Tugas Akhir .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Laudato Si .....	9
2.2 Panel Surya .....	10
2.3. Pompa Air Submarcible .....	13
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Energi Surya .....	15
2.5 Semakin Tipisnya Energi Berbasis Fosil .....	16
2.6 Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) .....	17
2.6.1 <i>House of Quality</i> (HOQ) .....	19



2.7 Peneliti Terdahulu.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	25
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>28</b>
4.1. Objek Penelitian.....	28
4.2 Penyusunan <i>House of Quality</i> (HoQ) .....	28
4.3 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan.....	30
4.3.1 Pengumpulan <i>Voice of Customer</i> (VOC) .....	30
4.3.2 Penentuan <i>Weight importance</i> untuk VOC.....	32
4.4 Identifikasi Respon Teknis.....	34
4.5. Analisis HoQ.....	36
4.6 Rancangan <i>Prototype</i> .....	39
4.6.1 <i>Prinsip Kerja</i> .....	40
4.6.2 <i>Komponen Utama</i> .....	41
4.6.3 <i>Keunggulan Sistem</i> .....	41
4.6.4 <i>Proses Pembuatan Prototype</i> .....	41
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Implikasi Kebutuhan Pelanggan terhadap Desain Pompa.....	43
5.2. Analisis <i>House of Quality</i> (HoQ).....	45
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
6.1. Kesimpulan.....	49
6.2. Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya .....	13
Gambar 2. 2 Pompa Irigasi Submersible .....	15
Gambar 2. 3 House of Quality .....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 4. 1 Bobot Relasi .....	37
Gambar 4. 2 Analisis HOQ .....	39
Gambar 4. 3 Blok Diagram Rancangan Panel Surya ke Pompa Air Submersible .....	40
Gambar 4. 4 Rancangan Hardware Prototype Pompa Irigasi Submersible Panel Surya .....	42
Gambar 5. 1 Hasil Analisis HOQ .....	46



Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Peneliti terdahulu .....	21
Tabel 4. 1 Voice Of Costumer .....	30
Tabel 4. 2 Penentuan weight importance untuk Voice of Customer (VOC) .....	33
Tabel 4. 3 Respon Teknis.....	35
Tabel 4. 4 Contoh Perhitungan Bobot Respon Teknis.....	38
Tabel 5.1 Pengurutan Prioritas Respon Teknis.....	47

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini disusun dengan tujuan untuk menyelesaikan perjalanan akademik dan menjadi salah satu syarat kelulusan akademik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik di Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya.

Pada penyusunan tugas akhir ini, penulis dapat menyelesaikan dengan sempurna berkat bantuan dari berbagai pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung untuk meluangkan waktu maupun pikiran. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya pada pihak yang telah membantu terbentuknya tugas akhir ini, yaitu:

1. Tuhan Yesus karena pertolongan dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis dalam menyelesaikan seluruh rangkaian penulisan tugas akhir ini.
3. Romo Adrian Adiredjo, S.T.L., M.A., S.T.D., selaku Rektor Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
4. Romo RD. Fransiskus Xaverius Gunawan, selaku Kepala Campus Ministry Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
5. Bapak Dr. Albertus Daru Dewantoro, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya dan selaku dosen pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, masukan dan dukungan kepada penulis.
6. Bapak David Andrian, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
7. Ibu Desrina Yusi Irawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.





Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

8. Seluruh dosen dan karyawan Universitas Katolik Darma Cendika Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
9. Seluruh dosen dan staff Prodi Teknik Industri yang telah memberikan ilmu melalui kegiatan akademik.



Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

10. Para petani di sawah Desa Sedatigede, Kecamatan Sedati yang bersedia memberikan izin dan dukungan dalam melakukan penelitian di lokasi tersebut sehingga penulisan tugas akhir ini dapat selesai dengan sempurna.

11. Seluruh kerabat yang telah memberikan dukungan untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa keseluruhan dari penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan baik dari materi, format penulisan, bahasa yang digunakan masih belum mencapai tingkat sempurna dan perlu dilakukan perbaikan. Karena itu, segala bentuk masukan dan kritik akan diterima oleh penulis. Besar harapan dari penulis, laporan tugas akhir ini dapat membantu perusahaan dalam menyelesaikan masalah dan memberi manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 30 Juli 2024

Dicky Tirta Wirawan

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di pertanian Sedatigede, Sidoarjo. Fokus pada penelitian ini adalah perancangan pompa irigasi pertanian berbasis panel surya menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD). Permasalahan dari pertanian Sedatigede, Sidoarjo adalah kurangnya untuk menciptakan sistem irigasi yang efisien, ramah lingkungan, dan berbiaya rendah di wilayah pedesaan yang kekurangan akses listrik namun memiliki potensi energi matahari yang tinggi. Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui kebutuhan dan karakteristik teknis pompa air untuk pertanian berbasis panel surya, menentukan prioritas fitur-fitur produk yang harus diprioritaskan dalam perancangan, mengembangkan konsep produk yang memenuhi kebutuhan, membuat *Prototype* pompa air untuk pertanian berbasis panel surya. Analisis *House of Quality* (HOQ) menunjukkan 5 prioritas utama dari respon teknis yaitu dibuat dari material anti karat dengan nilai 169, teknologi yang membutuhkan perawatan minimal dengan nilai 123, hingga prioritas yang terakhir menggunakan motor listrik mikro dengan nilai 113. Walaupun ada 18 prioritas pada *House of Quality* (HOQ), namun peneliti hanya mengambil berdasarkan kontribusinya yang signifikan serta memastikan bahwa produk akhir tidak hanya memenuhi kebutuhan pelanggan tetapi juga berkontribusi pada solusi pertanian yang berkelanjutan. Hasil akhirnya bahwa desain pompa irigasi berbasis panel surya yang diusulkan mampu memenuhi kebutuhan petani dan memberikan solusi yang berkelanjutan serta efisien untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Kata kunci: pompa irigasi, panel surya, *Quality Function Deployment* (QFD), energi terbarukan, irigasi pertanian.





**Karya Ilmiah Milik Perpustakaan Universitas Katolik Darma Cendika. Hanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Segala bentuk pelanggaran/plagiasi akan dituntut sesuai dengan undang-undang yang berlaku.**