

ANALISIS METODE *VACUUM SOLDERING* TERHADAP *SOLDER VOIDS* PADA MESIN VADU 300XL



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang
Program Diploma 3

Oleh:

Nama : Dexa Musica Permadi

NIM : 21011005

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik politeknik harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dexa Musica Permadi

Nim : 21011005

Program Studi : Teknik Elektronika

JenisKarya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS METODE *VACUUM SOLDERING* TERHADAP *SOLDER VOIDS*
PADA MESIN VADU 300XL**

beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada tanggal : 1 Juli 2024

Yang menyatakan



(DEXA MUSICA PERMADI)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dexa Musica Permadi

NIM : 21011005

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

“ANALISIS METODE *VACUUM SOLDERING* TERHADAP *SOLDER VOIDS* PADA MESIN VADU 300XL”

merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftarpustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 1 Juli 2024

 rnyataan,


Dexa Musica Permadi

NIM. 21011005

HALAMAN REKOMENDASI

Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**ANALISIS METODE *VACUUM SOLDERING* TERHADAP *SOLDER VOIDS* PADA MESIN VADU 300XL**” yang disusun oleh DEXA MUSICA PERMADI, NIM 21011005 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 12 Juni 2024

Mengetahui,

Pembimbing I,



Much. Sobri Sungkar, M.Kom
NIPY. 09.012.144

Pembimbing II,



Qirom, S.Pd, M.T
NIPY. 09.015.281

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **ANALISIS METODE *VACUUM SOLDERING* TERHADAP *SOLDER VOIDS* PADA MESIN VADU 300XL**

Nama : Dexa Musica Permadi

Nim : 2101105

Program Studi : Teknik Elektronika

Jenjang : Diploma Tiga

Dinyatakan LULUS/TIDAK setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, Juni 2024

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Rony Darpono, M.T	1. 
2. Penguji I	: Bahrn Niam, M.T	2. 
3. Penguji II	: Qirom S.Pd, M.T	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik
Elektronika Politeknik Harapan Bersama



Rony Darpono, M.T.
NIPY. 09.015.282

MOTTO

Semangatku tumbuh ketika mengingat kakakku gagal melanjutkan kuliah pada pertengahan semester karena kendala ekonomi dan ini saatnya ku buktikan bahwa ada salahsatu dari keluarga yang lanjut ke jenjang berkuliah dengan biaya sendiri.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada banyak orang yang telah membantu dan mendukung dalam penulisan proyek ini. Tanpa bantuan mereka, proyek ini tidak akan menjadi kenyataan. Kami ingin memberikan penghargaan khusus kepada:

1. Keluarga kami, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama penulisan proyek ini.
2. Dosen pembimbing kami, atas bimbingan, saran, dan dukungannya selama penulisan proyek ini.
3. Teman – teman dan rekan kerja kami, yang telah memberikan dukungan moral dan informasi penting untuk proyek ini.
4. Pihak – pihak yang telah memberikan izin dan kerjasama dalam pengambilan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penulisan proyek ini.

Kami juga ingin menyampaikan terima kasih kepada semua orang yang tidak disebutkan di atas, yang telah membantu dalam cara – cara kecil maupun besar dalam penyelesaian proyek ini.

Terima kasih atas semua dukungan dan bantuan yang telah diberikan. Semoga proyek ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS METODE *VACUUM SOLDERING* TERHADAP *SOLDER VOIDS* PADA MESIN VADU 300XL.

Penyusunan laporan Tugas Akhir bertujuan untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir di Program Studi DIII Teknik Elektro Politeknik Harapan Bersama. Untuk itu terimakasih kepada semua pihak yang berperan penting dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir, yaitu :

1. Kedua orang tua, yang selalu memberi motivasi semangat serta doa sehingga mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Rony Darpono, M.T., selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika
3. Bapak M. Sobri Sungkar, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk membimbing dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Qirom, S.Pd, M.T, selaku dosen pembimbing laporan Tugas Akhir, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk membimbing dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak/Ibu Dosen pengampu Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama.

Besar harapan, semoga laporan Tugas Akhir dapat bermanfaat. Dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik yang membangun senantiasa diharapkan guna penyempurnaan laporan Tugas Akhir.

Tegal, 16 Juni 2024



Dexa Musica Permadi

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada analisis metode *vacuum soldering* dalam upaya menangani *solder voids* pada proses penyolderan modul IGBT. *Solder voids* merupakan rongga atau kekosongan yang terjadi di dalam sambungan solder yang dapat mengurangi kualitas dan keandalan sambungan listrik serta termal pada modul IGBT. Dalam penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan metode *vacuum soldering* dalam mengurangi atau menghilangkan *solder voids* dibandingkan dengan metode konvensional soldering. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini melalui wawancara dan observasi serta dokumentasi. Hasil dari wawancara dengan responden selaku operator mesin bahwa penggunaan konvensional soldering terdapat *voids* 15-20% sedangkan ketika penggunaan *vacuum soldering* terdapat *voids* 2-5%. Hasil dari observasi atau pengamatan terhadap proses mesin bahwa diketahui melalui hasil X-ray penggunaan konvensional soldering masih terdapat $\pm 15\%$ *voids* dan penggunaan *vacuum soldering* sekitar $\pm 1\%$ *voids*. Kemudian hasil data wawancara dan observasi diperkuat dengan data dokumentasi penelitian yang lebih dulu bahwa percobaan konvensional soldering menghasilkan rata-rata 15-42% *voids* dan ketika percobaan *vacuum soldering* rata-rata 1-5% *voids*. Kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data melalui beberapa tahapan sebagai berikut : reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *vacuum soldering* secara signifikan mengurangi jumlah dan ukuran *solder voids* dibandingkan dengan metode penyolderan konvensional. Penggunaan metode *vacuum soldering* mampu mengurangi keberadaan *solder voids* hingga 80%, sehingga dapat meningkatkan kualitas sambungan solder pada modul IGBT.

Kata Kunci: *vacuum soldering*, konvensional soldering, *solder voids*, modul IGBT

DAFTAR ISI

ANALISIS METODE VACUUM SOLDERING TERHADAP SOLDER VOIDS PADA MESIN VADU 300XL	i
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN REKOMENDASI.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	6
LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Analisis.....	7
2.2.2. Metode.....	8
2.2.3. IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)	8
2.2.4. DBC (Direct Bonding Copper)	9

2.2.5.	Solder Pad	10
2.2.6.	Base Plate	11
2.2.7.	Frame.....	13
2.2.8.	Mesin VADU 300XL.....	14
2.2.9.	Jig.....	16
2.2.10.	Carrier Jig.....	18
2.2.11.	Formic Acid	19
2.2.12.	Nitrogen.....	20
2.2.13.	Nitrogen Terhidrogenasi	21
2.2.14.	Vacuum Chamber.....	22
2.2.15.	Flowchart	23
BAB III.....	25
METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1.	Model Penelitian.....	25
3.2.	Prosedur Penelitian.....	26
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	28
3.3.1.	Wawancara.....	28
3.3.2.	Observasi.....	29
3.3.3.	Dokumentasi	29
3.4.	Instrumen Penelitian.....	30
3.4.1.	Hasil Wawancara	30
3.4.2.	Hasil Observasi	31
3.4.3.	Hasil Dokumentasi.....	32
BAB IV.....	34
PEMBAHASAN.....	34
4.1.	Hasil Penelitian.....	34
4.1.1.	Gambaran Lokasi Penelitian	34
4.1.2.	Analisa Hasil Penelitian	36
4.2.	Pembahasan	39
4.2.1.	Process Chamber PreHeating.....	40
4.2.2.	Process Chamber Heating	41
4.2.3.	Process Chamber Cooling.....	42
4.2.4.	Hasil Pengecekan X-ray	43

BAB V	44
PENUTUP.....	44
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Sheet Mesin Vadu 300XL	16
Tabel 2. 2 Flowchart	23
Tabel 3. 1 Process FMEA	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan Modul IGBT	9
Gambar 2. 2 Struktur DCB	10
Gambar 2. 3 Solder Pad Modul IGBT	11
Gambar 2. 4 Base Plate Modul IGBT	12
Gambar 2. 5 Frame Modul IGBT	14
Gambar 2. 6 Mesin Vadu 300XL.....	16
Gambar 2. 7 Jig atau Alat Bantu.....	17
Gambar 2. 8 Carier Jig	18
Gambar 2. 9 Struktur Formic Acid	19
Gambar 2. 10 Struktur Nitrogen	20
Gambar 2. 11 Struktur N ₂ H ₂	21
Gambar 2. 12 Vacuum Chamber	22
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian	26
Gambar 3. 2 Hasil Xray Voids.....	32
Gambar 3. 3 Hasil Soldering Mesin Vadu 300XL.....	33
Gambar 4. 1 Lokasi Penelitian.....	35
Gambar 4. 2 Perbedaan penggunaan vakum.....	39
Gambar 4. 3 Process Chamber PreHeating.....	40
Gambar 4. 4 Process Chamber Heating	41
Gambar 4. 5 Process Chamber Cooling.....	42
Gambar 4. 6 Hasil Pengecekan Xray	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 PEDOMAN WAWANCARA	50
Lampiran 2 PEDOMAN OBSERVASI	55
Lampiran 3 PEDOMAN WAWANCARA	58

