



**Rancang Bangun *Bubble Etching Small Machine* Untuk
Proses Etsa PCB**

Tugas Akhir

Oleh:

M. Zainal Abidin (4212201060)

Abdul Rasid (4212211034)

Program Studi Teknik Mekatronika

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Batam

2025

Lembar Pengesahan

**Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T)
di
Politeknik Negeri Batam**

**Disusun oleh:
M. Zainal Abidin (4212201060)
Abdul Rasid (4212211034)**

Tanggal Sidang:

Disetujui Oleh:



**1. Diono, S.Tr.T., M.Sc.
NIK: 120243**



**1. Budiana, S.Si., M.Si.
NIK: 117194**



**2. Nadrah Wivanius, S.Si., M.Si.
NIK: 115141**

Deskripsi

RANCANG BANGUN *BUBBLE ETCHING SMALL MACHINE* UNTUK PROSES ETSA PCB

5 Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berkaitan dengan alat bantu tepat guna yaitu sistem *bubble etching* PCB. Mesin ini menggunakan pompa vakum untuk menghisap udara bertekanan dari lingkungan sekitar. Udara tersebut dialirkan ke pipa gelembung yang terdapat dalam cairan etsa melalui selang, yang dimana gelembung yang dihasilkan dan dikeluarkan melalui pipa akan menghasilkan tekanan yang dapat mengikis sedikit demi sedikit permukaan dari PCB yang di etsa.

15 Latar Belakang Invensi

Manufaktur PCB merupakan serangkaian proses yang digunakan untuk mendapatkan PCB yang diinginkan (mulai dari persiapan PCB polos sampai pada tahap PCB dapat digunakan untuk kepentingan elektronika yang lebih besar). Salah satu proses manufaktur PCB adalah etching PCB.

Terdapat berbagai metode yang digunakan dalam *etching* PCB, diantaranya adalah dengan menggunakan *bubble etching*. *Bubble etching* adalah teknik yang digunakan untuk menghilangkan logam dengan gelembung-gelembung cairan kimia tertentu. Kualitas permukaan PCB yang dihasilkan dengan menggunakan *bubble etching* dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya pengaruh lingkungan, pengaruh mesin, dan pengaruh lainnya.

Berdasarkan permasalahan diatas, solusi yang dapat dilakukan yaitu *Bubble Etching Machine* Untuk Proses Etsa sebagai solusi untuk mendapatkan kualitas permukaan PCB yang optimal dengan menggunakan beberapa variasi lubang penghasil gelembung etsa.

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini merupakan sistem proses etsa yang dilengkapi dengan variasi lubang pipa gelembung (jumlah, jarak, diameter). Kelebihan invensi ini dengan menggunakan sistem variasi adalah pengguna dapat menggunakan variasi pipa yang berbeda-beda untuk mendapatkan hasil yang terbaik pada PCB yang di etsa. Invensi ini juga memiliki modul kontroler yang dapat mengendalikan motor pompa udara untuk memberikan udara bertekanan ke dalam akuarium etsa sehingga menghasilkan gelembung-gelembung etsa.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 : merupakan gambar yang menyajikan saklar *power*, saklar *valve*, *emergency button*, *keypad*, *LCD display*, *rotary encoder*, *pilot lamp* hijau, *pilot lamp* kuning, *pilot lamp* merah, *power supply*, dan sensor suhu DS18B20.

Gambar 2 : merupakan gambar yang menyajikan *socket AC* 220V dan konektor DC.

Gambar 3 : merupakan gambar yang menyajikan PCB kontrol

Gambar 4 : merupakan penjabaran bagian yang ada pada PCB kontrol.

Uraian Lengkap Invensi

Mengacu pada gambar 1 komponen yang ada pada *bubble etching machine* : (1) Saklar *Power* yang digunakan untuk menyalakan dan mematikan alat; (2) Saklar *Valve* berfungsi sebagai menyalakan valve untuk membuang cairan setelah proses etsa; (3) *Emergency Button* untuk mematikan alat apabila ada kondisi yang darurat; (4) *Buzzer* berfungsi sebagai *alarm* ketika proses etsa telah selesai; (5) *Keypad* untuk menginput data variasi lubang pipa gelembung (jumlah, jarak, diameter) dan waktu proses etsa yang akan dilakukan; (6) *LCD Display* menampilkan menu navigasi pada alat *bubble etching machine*; (7) *Rotary Encoder* sebagai *selector* untuk memilih navigasi menu yang tersedia pada *bubble etching machine*; (8) *Pilot Lamp*

Hijau sebagai indikator bahwa *bubble etching machine* sudah menyala; (9) *Pilot Lamp* Kuning sebagai indikator bahwa *valve* pada *bubble etching machine* sudah menyala; (10) *Pilot Lamp* Merah sebagai indikator bahwa *Emergency Button* sudah ditekan;
 5 (11) *Power Supply* berfungsi sumber listrik untuk menyalakan *bubble etching machine*; (12) Sensor suhu DS18B20 sebagai pembaca suhu cairan

Mengacu pada gambar 2 komponen yang ada pada *bubble etching machine* : (13) *Socket* AC 220V yaitu sebagai konektor untuk
 10 menghubungkan ke listrik PLN 220V AC; (14) Konektor DC sebagai penghubung *power supply* (11) ke alat *bubble etching machine*;

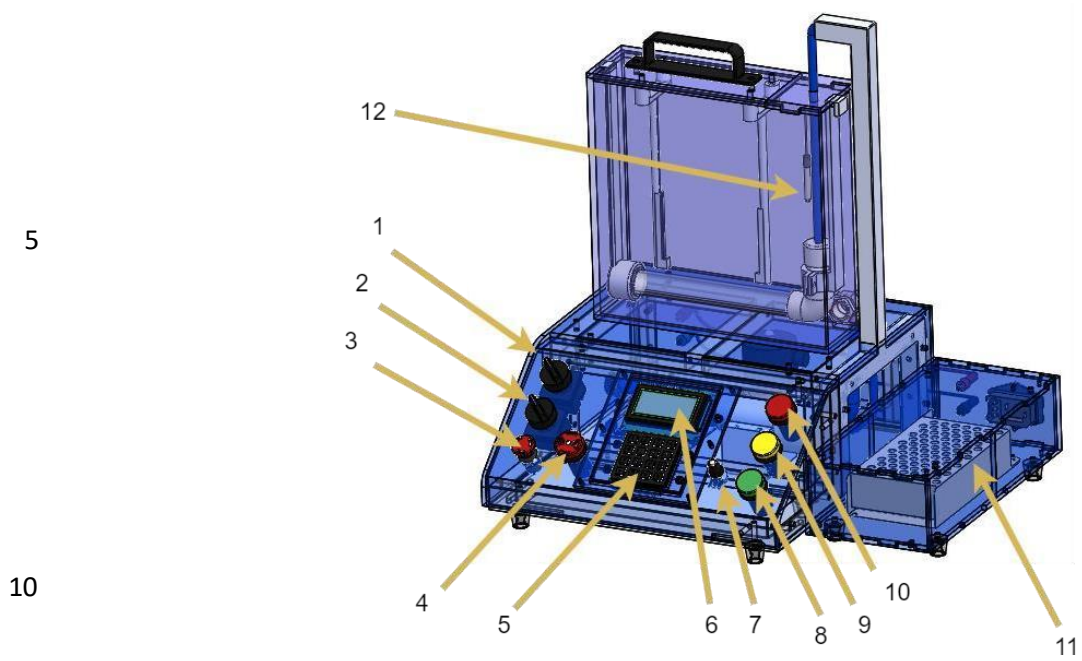
Mengacu pada gambar 3 merupakan (15) PCB Kontrol sebagai pengontrol proses etsa pada alat *bubble etching machine*;

Mengacu pada gambar 4 yang merupakan penjabaran dari PCB kontrol yang terdiri atas : (15A) *Relay* Kontrol berfungsi
 15 untuk mengontrol *pilot lamp* dan *buzzer* pada alat *bubble etching machine*; (15B) ESP32-DEVKIT V1 sebagai otak yang menjalani proses etsa *bubble etching machine*; (15C) L298N IC untuk mengontrol motor *pump* DC yang menghasilkan udara bertekanan

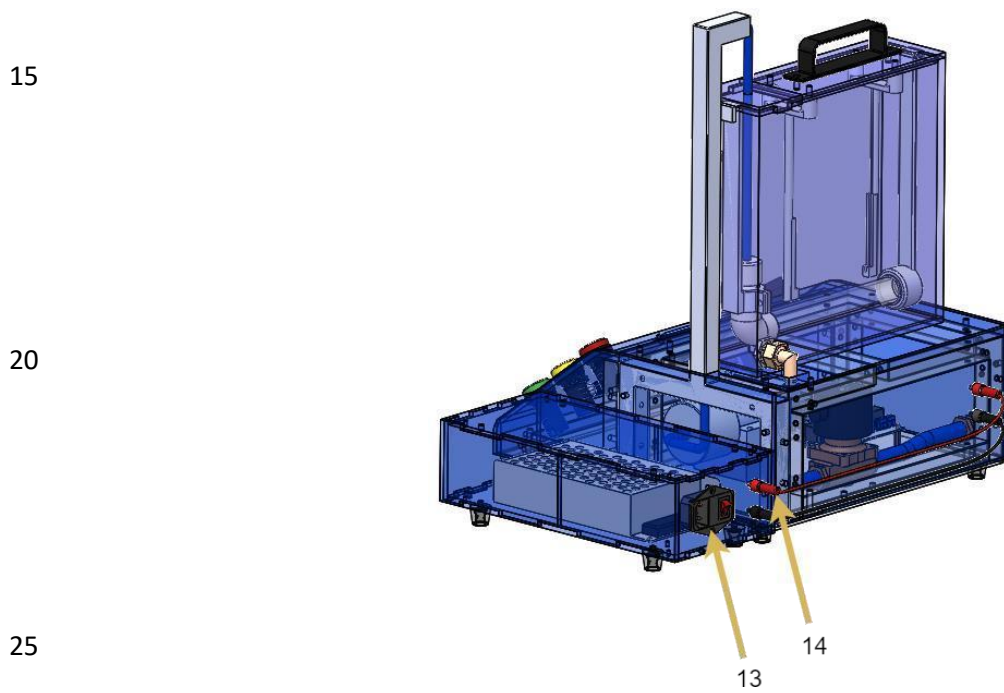
20

25

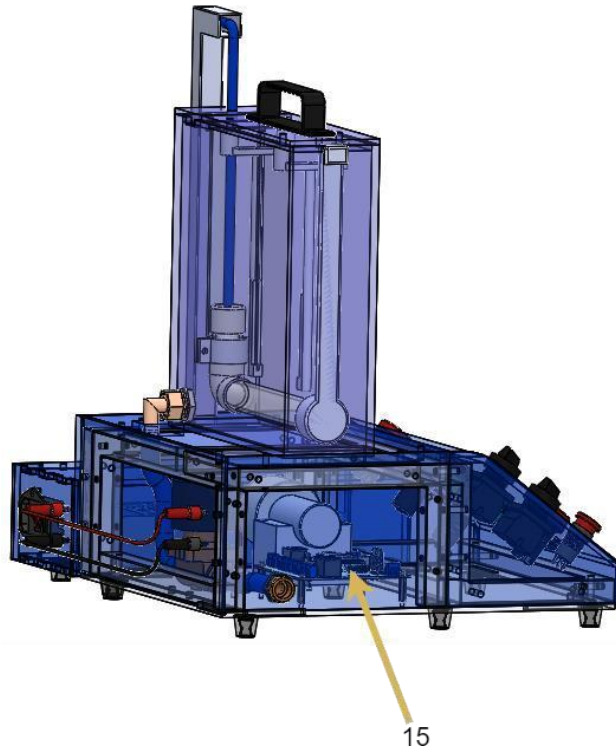
30



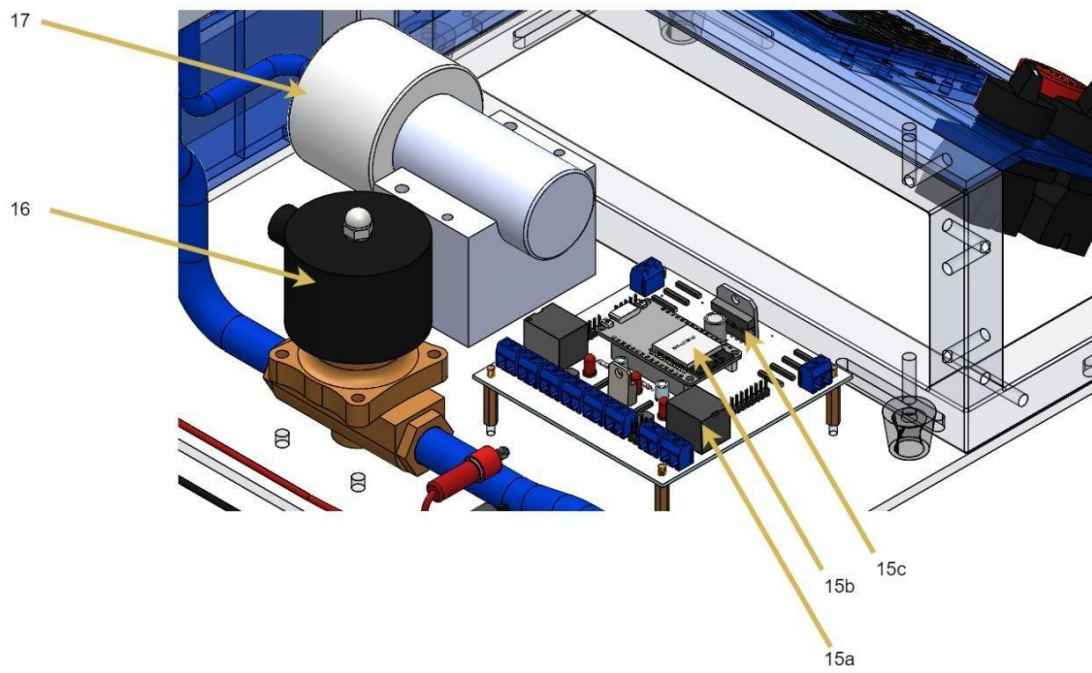
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

Klaim

1. *Bubble etching machine* untuk proses etsa PCB yang terdiri atas :

Saklar *Power* (1) yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan alat,

Saklar *Valve* (2) berfungsi sebagai menyalakan valve untuk membuang cairan setelah proses etsa,

Emergency Button (3) untuk mematikan alat apabila ada kondisi yang darurat,

Buzzer (4) berfungsi *alarm* ketika proses etsa telah selesai, *Keypad* (5) untuk menginput data variasi lubang pipa gelembung (jumlah, jarak, diameter) dan waktu proses etsa yang akan dilakukan,

LCD Display (6) menampilkan menu navigasi pada alay *bubble etching machine*

Rotary Encode (7) sebagai *selector* untuk memilih navigasi menu yang tersedia pada *bubble etching machine*,

Pilot Lamp Hijau (8) sebagai indikator bahwa *bubble etching machine* sudah menyala,

Pilot Lamp Kuning (9) sebagai indikator bahwa valve pada *bubble etching machine* sudah menyala,

Pilot Lamp Merah (10) sebagai indikator bahwa *Emergency Button* sudah ditekan,

Power Supply (11) berfungsi sumber listrik untuk menyalakan *bubble etching machine*,

Sensor suhu DS18B20 (12) sebagai pembaca suhu cairan

Socket AC 220V (13) yaitu sebagai konektor untuk menghubungkan ke listrik PLN 220V AC,

Konektor DC (14) sebagai penghubung *power supply* (11) ke alat *bubble etching machine*,

PCB Kontrol (15) sebagai pengontrol proses etsa pada alat *bubble etching machine*,

Solenoid Valve (16) sebagai katup yang mengeluarkan cairan setelah proses etsa dilakukan,

Motor *Pump* DC (17) sebagai penghasil udara bertekanan yang diberikan ke dalam pipa gelembung sehingga menghasilkan gelembung proses etsa, Yang dicirikan dengan,

PCB Kontrol (15) tersebut meliputi;

Relay Kontrol (15A) berfungsi untuk mengontrol *pilot lamp* dan *buzzer* pada alat *bubble etching machine*,

ESP32-DEVKIT V1 (15B) sebagai otak yang menjalani proses etsa *bubble etching machine* mulai dari menyimpan data, mengontrol proses dan menghubungkan alat ke internet L298N IC (15C) untuk mengontrol motor *pump* DC yang menghasilkan udara bertekanan.