



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

Pernyataan Keaslian Tugas Akhir

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul : "Rancang Bangun *Bubble Etching Small Machine* Untuk Proses Etsa PCB" adalah **hasil karya sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya dari pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.** Semua rferensi yang dikutip atau dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerma sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Batam, 29 Juni 2025



M. Zainal Abidin

NIM : 4212201060

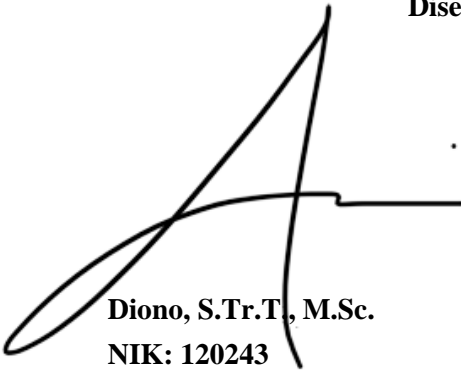
Lembar Pengesahan

**Tugas Akhir disusun unntuk 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:
25-11-2024**

Disetujui oleh:



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



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

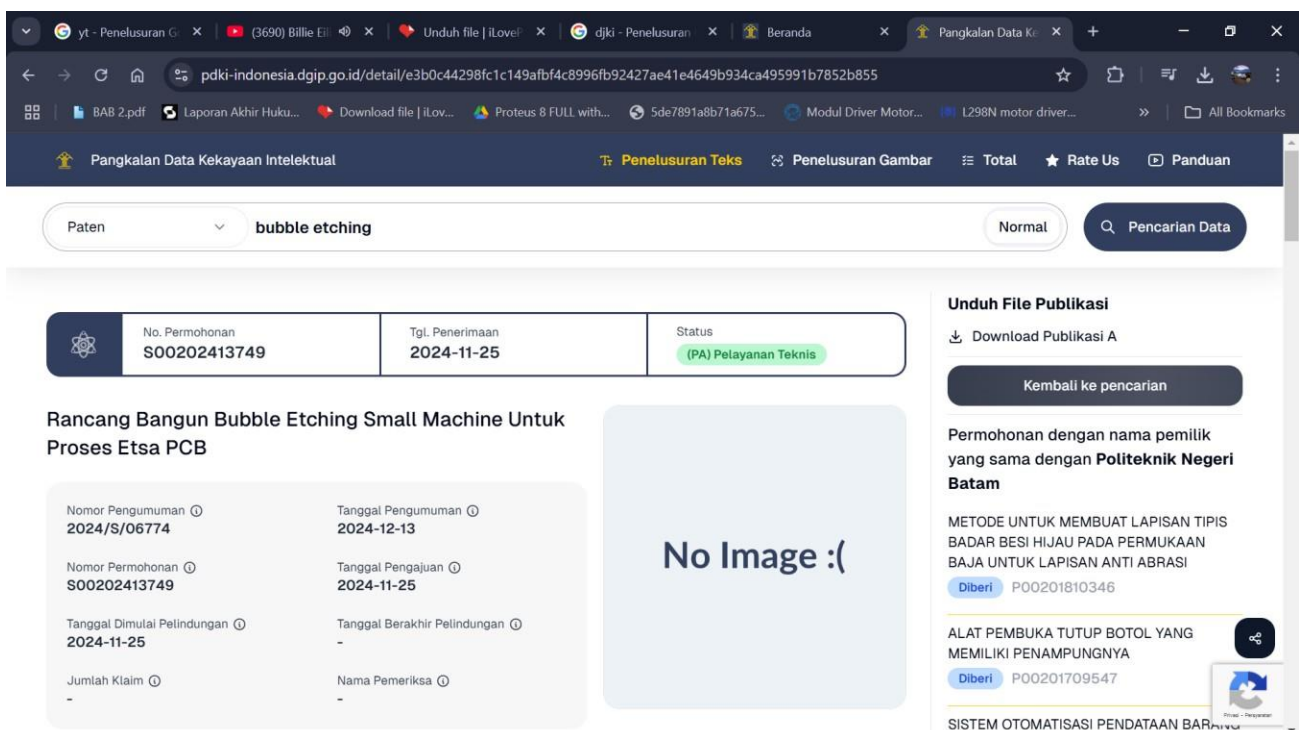


**Nadrah Wivanius, S.Si., M.Si.
NIK: 115141**

(20) RI Permohonan Paten	(11) No Pengumuman : 2024/S/06774	(13) A
(19) ID		
(51) I.P.C : H 05K 3/06		
(21) No. Permohonan Paten : S00202413749	(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Politeknik Negeri Batam Jl.Ahmad Yani, Tlk.Tering, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau Indonesia	
(22) Tanggal Penerimaan Permohonan Paten : 25 November 2024		
(30) Data Prioritas :	(72) Nama Inventor :	
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara	Budiana,ID Ahmad Ilyas,ID	
(43) Tanggal Pengumuman Paten : 13 Desember 2024	Abdul Rasid,ID Aliyah,ID	
	Max's Aven Lubis,ID M Zainal Abidin,ID	
	(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :	

(54) Judul Rancang Bangun Bubble Etching Small Machine Untuk Proses Etsa PCB
 Invensi :

(57) Abstrak :
 Mesin etsa terdiri dari akuarium yang berfungsi sebagai unit penampungan cairan etsa yang terbuat dari bahan akrilik yang dibentuk kotak dengan ukuran panjang 260 mm, tinggi 260 mm dan lebar 8 mm. Kemudian terdapat unit bubble etching berupa pipa penghasil gelembung etsa yang dapat divariasikan lubang keluaran gelembungnya (jumlah, jarak, diameter) yang terhubung ke pompa vakum untuk mengasilkan gelembung saat proses etsa dilakukan. Pipa variasi penghasil gelembung etsa dapat dipasang dan dilepas dari dudukan di dalam akuarium etsa sehingga memudahkan user dalam mendapatkan permukaan PCB yang optimal. Terdapat juga komponen pengait yang berada tepat diatas pipa penghasil gelembung, fungsinya untuk me nopang PCB yang sedang di etsa dan pengait sudah terpasang dibagian tutup dari akuarium untuk memudahkan proses pemasangan PCB. Invensi dapat digunakan dalam proses produksi PCB secara massal untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas PCB. Hal ini dikarenakan mesin bubble etching dapat divariasikan lubang keluaran gelembungnya berupa jumlah, jarak dan diameter. Faktor tersebut memungkinkan pengguna untuk menguji coba proses etsa PCB dengan kombinasi parameter pada pipa yang berbeda untuk medapatkan hasil etsa yang efisien dan kualitas PCB yang optimal pada produksi PCB



Alamat pengecekan :
<https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/e3b0c44298fc1c149afb4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855>.

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; (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 menghubungkan ke listrik PLN 220V AC; (14) Konektor DC sebagai penghubung *power supply* (11) ke alat *bubble etching machine*;

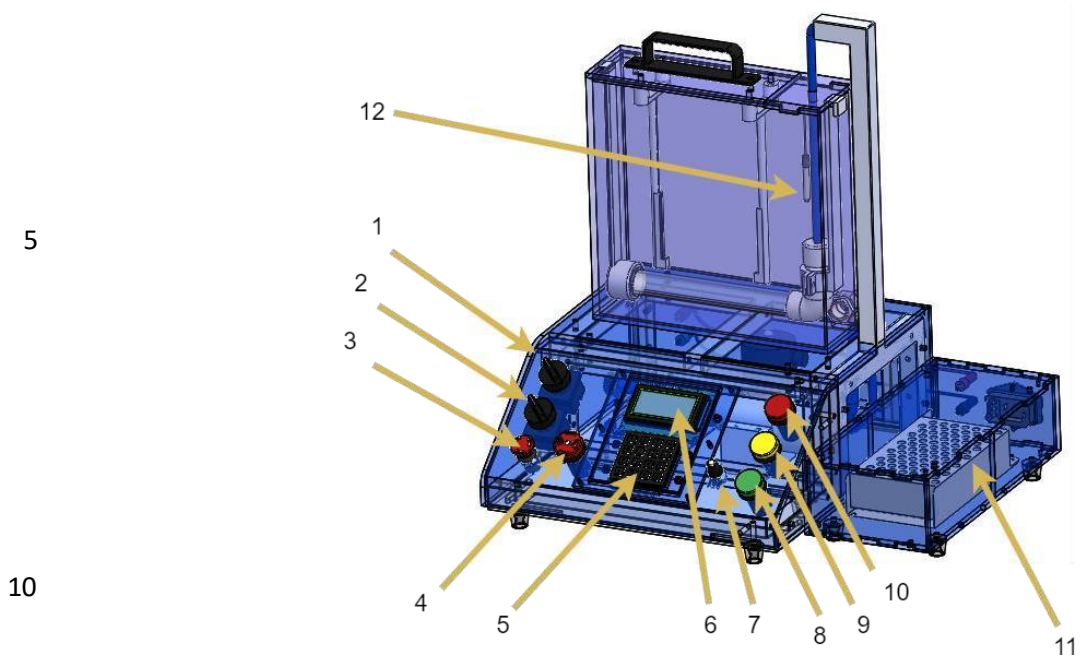
Mengacu pada gambar 3 merupakan (15) PCB Kontrol sebagai pengontrol proses etsa pada alat *bubble etching machine*;

Mengacu pada gambar 4 yang merupakan penjabaran dari PCB kontrol yang terdiri atas : (15A) *Relay* Kontrol berfungsi 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

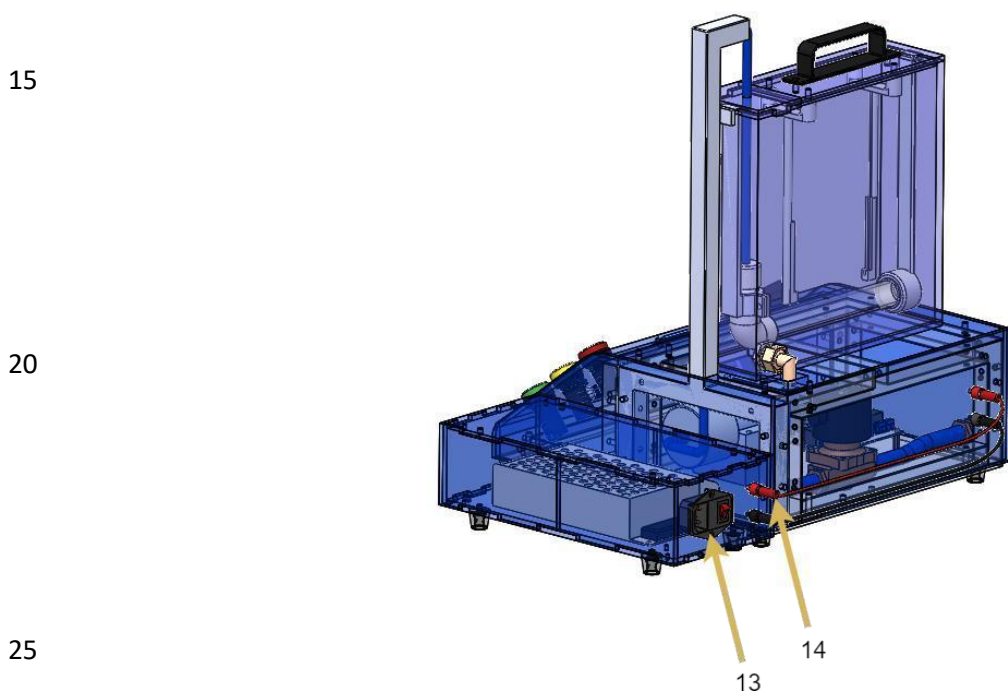
20

25

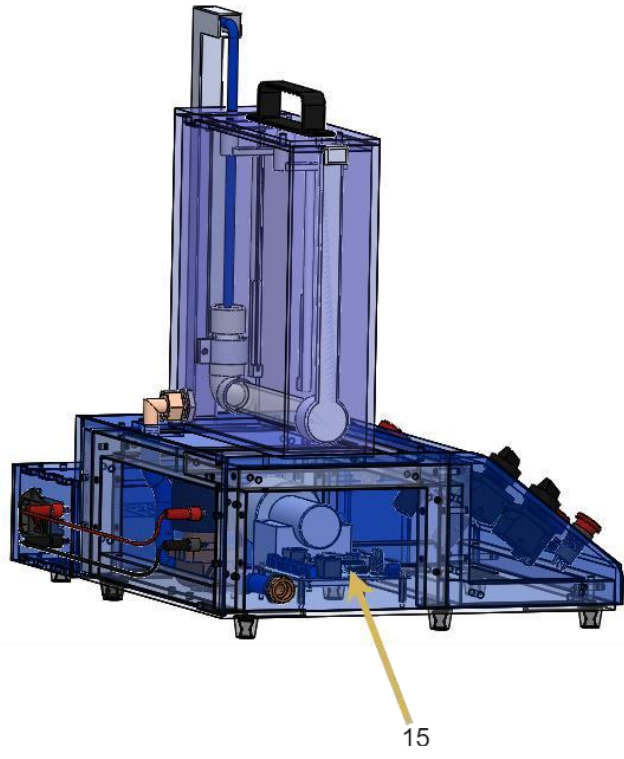
30



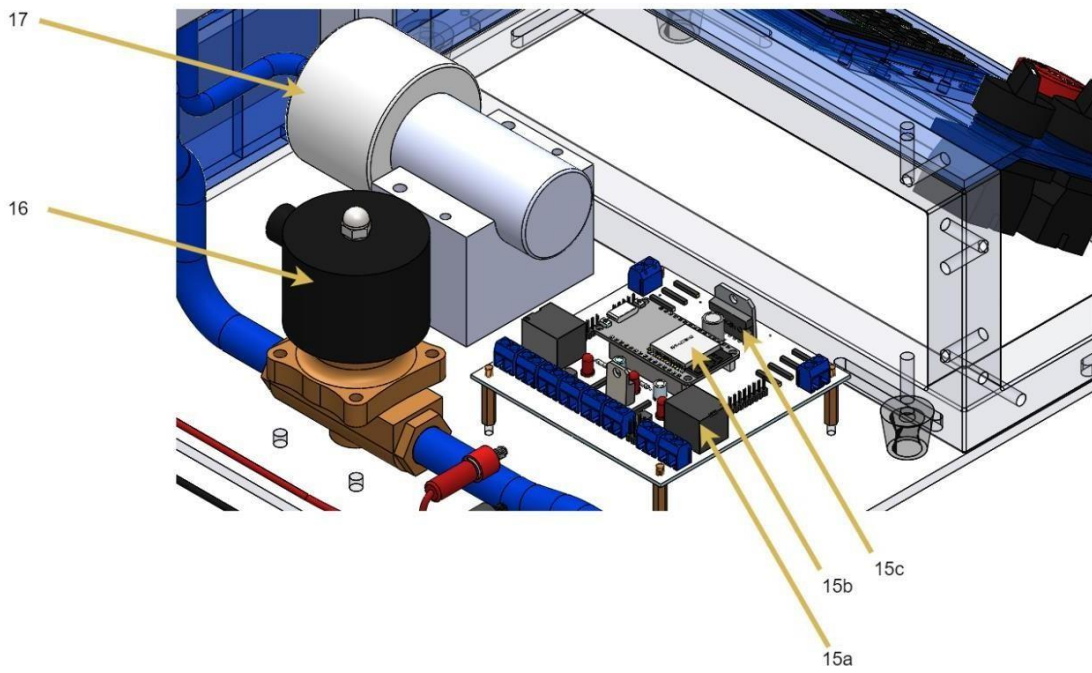
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

Klaim

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

- 5 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,
- 10 *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,
- 15 *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,
- 20 *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
- 25 *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
- 30 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

5

dicirikan dengan,

PCB Kontrol (15) tersebut meliputi;

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

10

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.

15



Nomor : HKI.3-HI.05.01.02.S00202413749/2024
Lampiran : 1 (satu) berkas
Hal : Pemberitahuan Persyaratan Formalitas Telah Dipenuhi

04 Desember 2024

Yth. Politeknik Negeri Batam
Jl.Ahmad Yani, Tlk.Tering, Kec. Batam
Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau ,
29461, Kota Batam

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten:

Tanggal Pengajuan : 25 November 2024
(21 Nomor Permohonan : S00202413749
)
(71 Pemohon : Politeknik Negeri Batam
)
(54 Judul Invensi : Rancang Bangun Bubble Etching Small Machine Untuk Proses Etsa
PCB
)
(30 Data Prioritas : -
)
(74 Konsultan HKI :
)
(22 Tanggal Penerimaan : 25 November 2024
)

Telah melewati tahap pemeriksaan formalitas dan semua persyaratan formalitas telah dipenuhi. Untuk itu akan dilakukan:

1. Pengumuman, segera 7 (tujuh) hari setelah 18 (delapan belas) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas dalam hal Paten Biasa (Pasal 46 UU No 13 Tahun 2016); atau segera paling lambat 14 (empat belas) hari sejak tanggal penerimaa, dalam hal Paten Sederhana (Pasal 107 UU No 11 Tahun 2020).
2. Pemeriksaan Substantif segera setelah masa publikasi selesai dan pemohon telah mengajukan permohonan pemeriksaan substantif (Pasal 51 UU No 13 Tahun 2016).

Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Permohonan pemeriksaan substantif diajukan selambat-lambatnya 36 (tiga puluh enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten biasa, dengan disertai biaya sesuai yang tercantum pada PP No. 28 Tahun 2019.
2. Tidak diajukan permohonan pemeriksaan substantif dalam jangka waktu yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali.
3. Harap melakukan pembayaran kelebihan 0 buah klaim (@75.000) sebesar Rp. 0.
4. Pembayaran tambahan biaya akibat kelebihan jumlah klaim, dilakukan selambat-lambatnya pada saat pengajuan pemeriksaan substantif. Apabila tambahan biaya tidak dibayarkan dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud maka kelebihan jumlah klaim dianggap ditarik kembali (Pasal 18 ayat 4 Permenkumham no 38 tahun 2018)
5. Jumlah halaman deskripsi yang terbayar halaman (Bila halaman deskripsi lebih dari 30).



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jln. Daan Mogot Km. 24, Tangerang, Banten 15119
Telepon: (021) 5579 8863, Faksimili: (021) 5525386
Laman: www.dgip.go.id Pos-el: dopatent@dgip.go.id



00-2024-262476

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Ketua Timja Administrasi Permohonan
Paten, DTLST dan Rahasia Dagang

Sonya Pau Adu, S.H., M.H.
NIP. 198102082006042001

Tembusan:
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual.



BIBLIOGRAFI DATA

- (54) Judul Invensi : Rancang Bangun Bubble Etching Small Machine Untuk Proses Etsa PCB
- (51) Klasifikasi (IPC) : Int.Cl./H 05K 3/06(2006.01)
- (21) Nomor Permohonan : S00202413749
- (22) Tanggal Penerimaan : 25 November 2024
- (71) Yang mengajukan permohonan paten : Politeknik Negeri Batam
- (72) Inventor : Budiana,
Ahmad Ilyas,
Abdul Rasid,
Aliyah,
Max's Aven Lubis,
M Zainal Abidin,
- (74) Konsultan HKI : -
- (30) Data Prioritas : -
Agar diumumkan setelah : -
tanggal : -
- No. Gambar yang menyertai abstrak pada saat pengumuman : -

FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN SEDERHANA INDONESIA
APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (Application)			
Nomor Permohonan Number of Application	: S00202413749	Tanggal Penerimaan Date of Submission	: 25 November 2024
Jenis Permohonan Type Of Application	: Paten Sederhana	Jumlah Klaim Total Claim	: 1
		Jumlah Halaman Total Page	: 5
Judul Title	: Rancang Bangun Bubble Etching Small Machine Untuk Proses Etsa PCB		
Abstrak Abstract	: Mesin etsa terdiri dari akuarium yang berfungsi sebagai unit penampungan cairan etsa yang terbuat dari bahan akrilik yang dibentuk kotak dengan ukuran panjang 260 mm, tinggi 260 mm dan lebar 8 mm. Kemudian terdapat unit <i>bubble etching</i> berupa pipa penghasil gelembung etsa yang dapat divariasikan lubang keluaran gelembungnya (jumlah, jarak, diameter) yang terhubung ke pompa vakum untuk mengasilkan gelembung saat proses etsa dilakukan. Pipa variasi penghasil gelembung etsa dapat dipasang dan dilepas dari dudukan di dalam akuarium etsa sehingga memudahkan user dalam mendapatkan permukaan PCB yang optimal. Terdapat juga komponen pengait yang berada tepat diatas pipa penghasil gelembung, fungsinya untuk menopang PCB yang sedang di etsa dan pengait sudah terpasang dibagian tutup dari akuarium untuk memudahkan proses pemasangan PCB. Invensi dapat digunakan dalam proses produksi PCB secara massal untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas PCB. Hal ini dikarenakan mesin <i>bubble etching</i> dapat divariasikan lubang keluaran gelembungnya berupa jumlah, jarak dan diameter. Faktor tersebut memungkinkan pengguna untuk menguji coba proses etsa PCB dengan kombinasi parameter pada pipa yang berbeda untuk medapatkan hasil etsa yang efisien dan kualitas PCB yang optimal pada produksi PCB		

Permohonan PCT (PCT Application)			
Nomor PCT PCT Number	:	Nomor Publikasi Publication Number	:
Tanggal PCT PCT Date	:	Tanggal Publikasi Publication Date	:

Pemohon (Applicant)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
Politeknik Negeri Batam	Jl.Ahmad Yani, Tlk.Tering, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau ,ID	sentrahki@polibatam.ac.id 62778469856

Penemu (Inventor)			
Nama (Name)	Warganegara (Nationality)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
Budiana	Indonesia	Semplak Gang Sirojul Azkya, RT 001/RW 007 Kelurahan Semplak, Kecamatan Kota Bogor Barat, Kota Bogor, Jawa Barat ,ID	085271173069 budiana@polibatam.ac.id
Ahmad Ilyas	Indonesia	Kampung Pandawa, RT 001/RW 016 Kelurahan Sungai Binti, Kecamatan Sagulung Batam, Kepulauan Riau,ID	085767807311 ahmadilyas1135@gmail.com
Abdul Rasid	Indonesia	Tembesi Kibing, RT 009/RW 001 Kelurahan Kibing, Kecamatan Batu Aji Batam , Kepulauan Riau,ID	081363819349 abdulrasid1232@gmail.com
Aliyah	Indonesia	Pulau Bontong, RT 019/RW 005 Kelurahan Kasu, Kecamatan Belakang Padang Batam 29413, Kepulauan Riau,ID	081267258895 aliya.ali1908@gmail.com
Max's Aven Lubis	Indonesia	Perumahan Prima Garden Blok O No. 18, RT 002/RW 013 Kelurahan Tanjung Uncang, Kecamatan Batu Aji Batam, 29438, Kepulauan Riau,ID	089623016120 maxsavenlbs@gmail.com

M Zainal Abidin	Indonesia	Perumahan PGRI Blok L No. 12, RT 003/RW 002 Kelurahan Sungai Binti, Kecamatan Sagulung Batam 29439, Kepulauan Riau, ID	085767820788 zainalabidin.m03@gmail.co m
-----------------	-----------	--	--

Data Prioritas (Priority Data)

Negara (Country)	Nomor (Number)	Tanggal (Date)
------------------	----------------	----------------

Korespondensi (Correspondence)

Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
Politeknik Negeri Batam	Jl. Ahmad Yani, Tik. Tering, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau	sentrahki@polibatam.ac.id 62778469856

Kuasa/Konsultan KI (Representative/ IP Consultant)

Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
-------------	------------------	--------------------------

Lampiran (Attachment)

ABSTRAK

DESKRIPSI BAHASA INDONESIA

GAMBAR TEKNIK

KLAIM FILE BAHASA INDONESIA

SURAT PENGALIHAN INVENSI

SURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN INVENSI OLEH INVENTOR

Detail Pembayaran (Payment Detail)

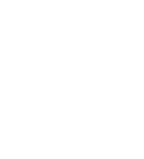
No	Nama Pembayaran	Sudah Bayar	Jumlah
1.	Pembayaran Permohonan Paten	<input checked="" type="checkbox"/>	Rp. 200.000
2.	Pembayaran Kelebihan Deskripsi	<input type="checkbox"/>	-
3.	Pembayaran Kelebihan Klaim	<input type="checkbox"/>	-
4.	Pembayaran Pemeriksaan Substantif	<input checked="" type="checkbox"/>	Rp. 500.000
5.	Pembayaran Percepatan Pengumuman	<input type="checkbox"/>	-

Jakarta, 25 November 2024

Pemohon / Kuasa
Applicant / Representative



Tanda Tangan / Signature
Nama Lengkap / Fullname



BUKTI PEMBAYARAN PEMERIKSAAN SUBSTANTIF PERMOHONAN PATEN

Data Permohonan (Application)			
Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: S00202413749	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 25 November 2024
Nomor Registrasi <i>Number of Registration</i>	: -	Tanggal Registrasi <i>Date of Registration</i>	:
Nama Pemegang Paten <i>Owner Name</i>	: Politeknik Negeri Batam		
Judul <i>Title</i>	: Rancang Bangun Bubble Etching Small Machine Untuk Proses Etsa PCB		

No Billing : 820241125519429
Tanggal Pembayaran : 25 November 2024
Jumlah Pembayaran : Rp. 500.000

Jakarta, 25 November 2024
Pemohon / Kuasa
Applicant / Representative



Tanda Tangan / Signature
Nama Lengkap / Fullname