

**RANCANG BANGUN PEMBUAT LAYOUT PCB OTOMATIS  
BERBASIS ANDROID**



**SKRIPSI**

**Disajikan sebagai salah satu syarat**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**

**Program Studi Pendidikan Teknik Elektro**

Oleh :

**Anggi Hermawan**

**5115152147**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**






**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN PEMBUAT LAYOUT PCB OTOMATIS BERBASIS**  
**ANDROID**

**ANGGI HERMAWAN / 5115152147**

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

<b>NAMA DOSEN</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	<b>TANGGAL</b>
Dr. Daryanto, MT (Ketua Sidang)		14 Februari 2020
Massus Subekti, S.Pd, MT (Sekretaris)		14 Februari 2020
Mochammad Djaohar, ST., Msc (Dosen Ahli)		14 Februari 2020
Dr. Aris Sunawar, MT (Pembimbing 1)		18 - 02 - 2020
Nur Hanifah Y., MT (Pembimbing 2)		14/02-2020

**Tanggal Lulus : 10 Februari 2020**

## LEMBAR ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Anggi Hermawan

Nomor Registrasi : 5115152147

Judul Skripsi : Rancang Bangun Pembuat Layout PCB Otomatis Berbasis Android.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penulisan skripsi ini adalah hasil dari penelitian, pemikiran dan pengkajian dari penulis pribadi secara pada semua bagian skripsi. Jika ada karya orang lain penulis akan mencantumkan sumber yang jelas.

Pernyataan ini penulis buat dengan keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran terhadap pernyataan yang di buat ini, maka penulis bersedia menerima saksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Demikian pernyataan ini penulis paparkan dan dapat di gunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Februari 2020



**5115152147**

## ABSTRAK

**Anggi Hermawan, Rancang Bangun Pembuat *Layout* PCB Otomatis Berbasis Android.** Skripsi. Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2020. Dosen Pembimbing Dr.Aris Sunawar, S.Pd., MT dan Nur Hanifah Y., MT.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan alat pembuat jalur *layout* PCB otomatis berbasis android. Alat ini dapat membuat jalur *layout* PCB secara otomatis tanpa harus meng-*etching* PCB sehingga dapat memberikan efisiensi pada pembuatan jalur *layout* PCB.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di laboratorium bengkel mekanik Universitas Negeri Jakarta pada bulan Januari 2020, pengujian yang dilakukan yaitu pengujian secara manual dan otomatis, pengujian manual meliputi pembuatan garis dan bangun datar menggunakan media kertas dan papan PCB, pengujian otomatis meliputi pembuatan jalur pcb secara otomatis menggunakan media papan PCB.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat pembuat jalur *Layout* PCB secara otomatis dapat bekerja sesuai dengan yang di rencanakan. Alat dapat membuat jalur *Layout* PCB sesuai dengan desain yang dikirimkan melalui serial komunikasi *Bluetooth*. Alat pembuat *layout* PCB otomatis memiliki persentase error rata-rata di bawah 5%. Pengujian dilakukan dengan 2 cara yaitu pengujian manual dan otomatis, pada pengujian manual rata-rata error didapatkan sebesar 0,297% dan pengujian otomatis rata-rata error didapatkan sebesar 0.136%.

**Kata Kunci :** Android, Arduino Uno, Jalur PCB

## **ABSTRACT**

**Anggi Hermawan, Design and Build Android-Based Automatic PCB Layout Maker.** Thesis. Jakarta: Electrical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2020. Advisor Lecturer Dr. Aris Sunawar, S.Pd., MT and Nur Hanifah Y., MT.

The purpose of this research is to produce an Android-based automatic PCB layout path maker tool. This tool can automatically create a PCB layout path without etching the PCB so that it can provide efficiency in making the PCB layout path.

The research method used in this study used an experimental method with a quantitative approach. This research was conducted at the Jakarta State University Jakarta mechanical workshop laboratory in January 2020, testing carried out namely manual and automatic testing, manual testing including the making of lines and flat shapes using paper media and PCB boards, automatic testing includes making pcb lines automatically using media PCB board.

The conclusion of this research is that the PCB Layout path making tool can automatically work as planned. The tool can make the PCB Layout path according to the design that is sent via Bluetooth communication serial. Automatic PCB layout maker tool has an average error percentage of under 5%. Testing is done in 2 ways, namely manual and automatic testing, in manual testing the average error is 0.297% and the automatic error testing is 0.136%.

**Keywords:** Android, Arduino Uno, PCB Path

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan Karunianya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Pembuat *Layout PCB* Otomatis Berbasis Android”, yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini tidaklah dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, dorongan, saran-saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd., MT selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
2. Bapak Dr. Aris Sunawar, S.Pd., MT, selaku pembimbing I yang telah memberikan motivasi, arahan dan kepercayaan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Nur Hanifah Y., MT, selaku pembimbing II yang telah memberikan motivasi, arahan dan kepercayaan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak, Ibu dan Adik, dari penulis yang tiada hentinya memanjatkan doa dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Staff Prodi Teknik Elektro yang telah membantu dan memberikan kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
6. PT. Panasonic Manufacturing Indonesia yang telah mengizinkan penulis melakukan PKL.
7. Teman- teman prodi Teknik Elektro 2015, yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
8. Teman- teman satu perjuangan skripsi di rumah masing- masing.



Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, penulis mohon kritik dan saran untuk perbaikan kedepan baik dari isi maupun tulisan.

Jakarta, Februari 2020

Penulis



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Perumusan Masalah .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Perancangan .....	5
2.2. Rancang Bangun .....	5
2.3. CNC ( <i>Computer Numerical Control</i> ) .....	6
2.4. Arduino .....	9
2.4.1. Pengertian .....	9
2.4.2. Arduino Uno .....	11
2.5. Motor <i>Stepper</i> .....	12
2.5.1. Konstruksi Motor <i>Stepper</i> .....	14
2.5.2 Prinsip Kerja Motor <i>Stepper</i> .....	16
2.5.3. Aplikasi Motor <i>Stepper</i> .....	17
2.5.4. Jenis-Jenis Motor <i>Stepper</i> .....	19
2.5.4.1. Motor <i>Stepper Variable Reluctance</i> .....	20
2.5.4.2. Motor <i>Stepper Permanent Magnet</i> .....	20
2.5.4.3. Motor <i>Stepper Hybrid</i> .....	21
2.5.4.4. Motor <i>Stepper Unipolar</i> .....	22
2.5.4.5. Motor <i>Stepper Bipolar</i> .....	23
2.6. <i>Driver</i> Motor <i>Stepper</i> A4988.....	23
2.7. <i>Spindle</i> Motor.....	26
2.8. <i>Power Supply</i> .....	27
2.9. <i>Ball Screw</i> .....	27
2.10. <i>Linier Bearing</i> .....	28
2.10.1. Jenis <i>Linear Ball Bearing</i> .....	29
2.11. G-Code/ Nc-Code CNC .....	31
2.12. Arduino IDE.....	31
2.13. <i>Grbl Controller</i> .....	33
2.14. Modul <i>Bluetooth</i> HC-05 .....	38
2.15. Kerangka Berpikir.....	41



<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	43
3.2. Metode Penelitian .....	43
3.3. Alat dan Bahan.....	43
3.4. Prosedur Penelitian .....	44
3.5. Tahap Perencanaan dan Perancangan Alat .....	46
3.5.1. Gambar Perancangan Alat .....	46
3.5.2. Perancangan Ketelitian Alat .....	46
3.6. Deskripsi Kerja Alat .....	47
3.6.1 Diagram Blok Sistem.....	47
3.6.2 Diagram Alir Sistem.....	49
3.6.3 Skematik Alat .....	53
3.7. Teknik Pengumpulan Data.....	54
3.7.1. Pengujian Alat.....	54
3.7.1.1. Pengujian Manual.....	54
3.7.1.1.1. Pengujian Tanpa PCB .....	55
3.7.1.1.2. Pengujian Dengan PCB .....	58
3.7.1.1.3. Pengujian <i>Bluetooth</i> .....	61
3.7.1.1.4. Pengujian Membuat <i>Layout</i> PCB .....	61
3.8. Teknik Analisis Data.....	61
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>62</b>
4.1. Perakitan <i>Hardware</i> .....	62
4.1.1. Perakitan Alat .....	62
4.1.2. Area Kerja Alat.....	66
4.2. Pemrograman Sistem .....	67
4.2.1. Pemrograman <i>Bluetooth</i> .....	67
4.2.2. Pemrograman Arduino .....	68
4.3. Analisis Hasil Pengujian .....	69
4.3.1. Pengujian Manual .....	69
4.3.1.1. Pengujian Tanpa PCB .....	69
4.3.1.2. Pengujian dengan PCB.....	83
4.3.1.3. Pengujian <i>Bluetooth</i> .....	95
4.3.2. Pengujian Otomatis .....	96
4.3.2.1. Pengujian Membuat <i>Layout</i> PCB.....	96
 <b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>119</b>
5.1. Kesimpulan .....	119
5.2. Saran .....	119
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>121</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>123</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Contoh Mesin CNC.....	8
Gambar 2.2. Kerangka dan Komponen CNC.....	9
Gambar 2.3. Arduino Uno.....	12
Gambar 2.4. Motor <i>Stepper</i> .....	12
Gambar 2.5. Bagian- Bagian Motor <i>Stepper</i> .....	13
Gambar 2.6. Pulsa Keluaran Motor <i>Stepper</i> .....	14
Gambar 2.7. Mikro Step dan Bagian Motor <i>Stepper</i> .....	14
Gambar 2.8. Bagian Stator dan Rotor Motor <i>Stepper</i> .....	15
Gambar 2.9. Bagian Motor <i>Stepper</i> .....	16
Gambar 2.10. Aplikasi Motor <i>Stepper</i> .....	17
Gambar 2.11. Diagram Motor <i>Stepper</i> .....	18
Gambar 2.12. Motor <i>Stepper</i> Tipe <i>Variable Reluctance</i> .....	20
Gambar 2.13. Motor <i>Stepper</i> Tipe <i>Permanent Magnet</i> .....	21
Gambar 2.14. Motor <i>Stepper</i> Tipe <i>Hybrid</i> .....	22
Gambar 2.15. Motor <i>Stepper</i> Unipolar .....	22
Gambar 2.16. Motor <i>Stepper</i> Bipolar.....	23
Gambar 2.17. Skematik Diagram IC A4988.....	24
Gambar 2.18. IC A4988 .....	24
Gambar 2.19. Diagram Aplikasi IC A4988 .....	25
Gambar 2.20. <i>Spindle</i> Motor.....	26
Gambar 2.21. <i>Power Supply</i> .....	27
Gambar 2.22. Konstruksi <i>Ball Screw</i> .....	28
Gambar 2.23. <i>Linier Bearing</i> .....	29
Gambar 2.24. <i>Ball Bearing Slides</i> .....	30
Gambar 2.25. <i>Roller Sliding Ball Bearing</i> .....	30
Gambar 2.26. Arduino IDE.....	32
Gambar 2.27. <i>Software Grbl Controller</i> .....	34
Gambar 2.28. <i>Software Grbl Controller</i> .....	36
Gambar 2.29. <i>Software Grbl Controller</i> .....	37
Gambar 2.30. <i>Software Grbl Controller</i> .....	37
Gambar 2.31. Modul <i>Bluetooth</i> HC-05.....	38
Gambar 2.32. Konfigurasi Pin HC-05.....	39
Gambar 2.33. <i>Bluetooth to serial module</i> HC-05 .....	39
Gambar 2.34 <i>Flowchart</i> Rancangan Produk .....	41
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahap Penelitian .....	45
Gambar 3.2. Rancangan Alat .....	46
Gambar 3.3. Diagram Blok Sistem .....	48
Gambar 3.4. Diagram Alir Sistem.....	49
Gambar 3.5. Diagram Alir Sistem .....	50
Gambar 3.6. Skematik Alat.....	53
Gambar 3.7. Skematik Alat.....	53
Gambar 4.1 Alat Pembuat Jalur PCB Otomatis .....	62
Gambar 4.2 Purwarupa Sumbu X .....	63
Gambar 4.3 Purwarupa Sumbu X, Y, dan Z .....	63

Gambar 4.4 Purwarupa Alat Yang Sudah Dipasang <i>Spindle</i> .....	64
Gambar 4.5 Purwarupa Alat Yang Sudah Dipasang Kabel .....	64
Gambar 4.6 Proses Pembuatan Rangkaian Alat.....	65
Gambar 4.7 Pemasangan Rangkaian Pada Wadah Alat.....	65
Gambar 4.8 Alat Ketika Sudah Disatukan .....	66
Gambar 4.9 Area Kerja Alat .....	66
Gambar 4.10 Tampilan Awal Arduino.....	67
Gambar 4.11 Pemrograman Konfigurasi <i>Bluetooth</i> .....	68
Gambar 4.12 Program <i>Firmware</i> Arduino .....	69
Gambar 4.13 Desain Pengujian Sumbu X .....	71
Gambar 4.14 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu X .....	71
Gambar 4.15 Pengujian Manual Sumbu X .....	72
Gambar 4.16 Desain Pengujian Sumbu Y .....	74
Gambar 4.17 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu Y .....	74
Gambar 4.18 Pengujian Manual Sumbu Y .....	75
Gambar 4.19 Pengujian Manual X,Y .....	77
Gambar 4.20 Persentase <i>Error</i> Pengukuran manual Sumbu X,Y.....	78
Gambar 4.21 Pengujian Manual X,Y .....	79
Gambar 4.22 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu X,Y .....	80
Gambar 4.23 Pengujian Manual X,Y .....	82
Gambar 4.24 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu X,Y .....	82
Gambar 4.25 Desain Pengujian Sumbu X .....	84
Gambar 4.26 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu X .....	84
Gambar 4.27 Pengujian Manual X .....	85
Gambar 4.28 Desain Pengujian Sumbu Y .....	87
Gambar 4.29 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu Y .....	87
Gambar 4.30 Pengujian Manual Y .....	88
Gambar 4.31 Pengujian Manual X,Y dengan PCB .....	90
Gambar 4.32 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu X,Y dengan PCB ..	91
Gambar 4.33 Pengujian Manual X,Y dengan PCB .....	92
Gambar 4.34 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu X,Y dengan PCB ..	93
Gambar 4.35 Pengujian Manual X,Y dengan PCB .....	94
Gambar 4.36 Persentase <i>Error</i> Pengukuran Manual Sumbu X,Y dengan PCB ..	95
Gambar 4.37 Pengujian <i>Layout</i> Otomatis 48,26 x 49,53 mm .....	97
Gambar 4.38 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 48,26 x 49,53 mm .....	98
Gambar 4.39 Pengujian <i>Layout</i> Otomatis Ukuran 48,26 x 49,53 mm.....	99
Gambar 4.40 Pengujian <i>Layout</i> Otomatis Ukuran 48,26 x 49,53 mm.....	100
Gambar 4.41 Pengujian <i>Layout</i> Otomatis Ukuran 45,75 x 29,21 mm.....	102
Gambar 4.42 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 45,75 x 29,21 mm ...	104
Gambar 4.43 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 45,75 x 29,21 mm ...	104
Gambar 4.44 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 45,75 x 29,21 mm ...	105
Gambar 4.45 Pengujian <i>Layout</i> Otomatis Ukuran 60,96 x 41,91 mm .....	108
Gambar 4.46 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 60,96 x 41,91 mm.....	109
Gambar 4.47 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 60,96 x 41,91 mm.....	110
Gambar 4.48 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 60,96 x 41,91 mm.....	111
Gambar 4.49 Pengujian <i>Layout</i> Otomatis Ukuran 71,12 x 48,26 mm .....	114
Gambar 4.50 Pengujian <i>Layout</i> Otomatis Ukuran 71,12 x 48,26 mm .....	115
Gambar 4.51 Persentase <i>Error Layout</i> Otomatis Ukuran 71,12 x 48,26 mm ...	115

**Halaman**

Gambar 4.52 Persentase *Error Layout* Otomatis Ukuran 71,12 x 48,26 mm ....116  
Gambar 4.53 Persentase *Error Layout* Otomatis Ukuran 71,12 x 48,26 mm ....118



## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 2.1. Pengaturan Resolusi Motor <i>Stepper</i> .....	25
Tabel 2.2. Keterangan Tombol Pada Arduino IDE.....	33
Tabel 2.3. Konfigurasi pi <i>Module Bluetooth</i> HC-05.....	39
Tabel 2.4. AT <i>Comaand Module Bluetooth</i> HC-05 .....	40
Tabel 3.1. Alat dan Bahan.....	43
Tabel 3.2. Pengujian Sumbu X .....	55
Tabel 3.3. Pengujian Sumbu Y .....	56
Tabel 3.4. Pengujian Sumbu Z.....	57
Tabel 3.5. Pengujian Sumbu X dan Y.....	57
Tabel 3.6. Pengujian Sumbu X .....	58
Tabel 3.7. Pengujian Sumbu Y .....	59
Tabel 3.8. Pengujian Sumbu Z.....	60
Tabel 3.9. Pengujian Sumbu X dan Y.....	60
Tabel 3.10. Pengujian <i>Bluetooth</i> .....	61
Tabel 3.11. Pengujian Membuat <i>Layout</i> .....	61
Tabel 4.1. Pengujian Sumbu X .....	70
Tabel 4.2. Pengujian Sumbu Y .....	73
Tabel 4.3. Pengujian Sumbu Z .....	76
Tabel 4.4. Pengujian Sumbu X dan Y.....	76
Tabel 4.5. Pengujian Sumbu X dan Y.....	78
Tabel 4.6. Pengujian Sumbu X dan Y.....	80
Tabel 4.7. Pengujian Sumbu X .....	83
Tabel 4.8. Pengujian Sumbu Y .....	86
Tabel 4.9. Pengujian Sumbu Z .....	89
Tabel 4.10. Pengujian Sumbu X dan Y.....	89
Tabel 4.11. Pengujian Sumbu X dan Y.....	91
Tabel 4.12. Pengujian Sumbu X dan Y.....	93
Tabel 4.13. Pengujian <i>Bluetooth</i> .....	95
Tabel 4.14. Pengujian Membuat <i>Layout</i> .....	96
Tabel 4.15. Pengujian Lebar Jalur <i>Layout</i> .....	99
Tabel 4.16. Pengujian Konektivitas Jalur <i>Layout</i> .....	101
Tabel 4.17. Pengujian Membuat <i>Layout</i> .....	102
Tabel 4.18. Pengujian Lebar Jalur <i>Layout</i> .....	105
Tabel 4.19. Pengujian Konektivitas Jalur <i>Layout</i> .....	106
Tabel 4.20. Pengujian Membuat <i>Layout</i> .....	107
Tabel 4.21. Pengujian Lebar Jalur <i>Layout</i> .....	110
Tabel 4.22. Pengujian Konektivitas Jalur <i>Layout</i> .....	112
Tabel 4.23. Pengujian Membuat <i>Layout</i> .....	113
Tabel 4.24. Pengujian Lebar Jalur <i>Layout</i> .....	117
Tabel 4.25. Pengujian Konektivitas Jalur <i>Layout</i> .....	118





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ANGGI HERMAWAN  
NIM : 5115152147  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro  
Alamat email : Anggi402@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Pembuat Layout PCB Otomatis Berbasis Android.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 19 Februari 2020..

Penulis

( Anggi Hermawan. )  
nama dan tanda tangan