

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT *SOCIAL DISTANCING* GUNA
MENCEGAH PENYEBARAN VIRUS COVID-19
MENGGUNAKAN ESP8266

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1

Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

AMIRUL HUDA RAMADHAN

20170120088

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Amirul Huda Ramadhan
NIM : 20170120088
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Bahwa semua yang tertulis dalam tugas akhir ini adalah hasil karya sayasendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 8 September 2021



Penulis

Amirul Huda Ramadhan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan berjudul “*Rancang Bangun Alat Social Distancing Guna Mencegah penyebaran Virus COVID-19 Menggunakan ESP8266*”. Penyusunan tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Strata-1 (S.T) pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari selesainya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak (Suwarno), ibu (Untari) dan adik (Syahid Ridho Nugroho), yang tidak ada henti dan lelah memberikan segalanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu sehingga aku mampu menjalani kehidupan sampai saat ini.
2. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Jaza'ul Ikhsan S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Romadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Kunnu Purwanto, S.T.,M.Eng. selaku Dosen pembimbing I, yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
6. Bapak Widyasmoro, S.T.,M.Eng. selaku Dosen pembimbing II, yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
7. Mbak Laras Paramita yang telah menampar penulis dengan kata-kata untuk sadar bahwa keadaan tidak akan berubah jika terus menyalahkan diri sendiri dan membuka pikiran bahwa pentingnya berterimakasih kepada diri sendiri untuk sebuah pencapaian besar atau sangat kecil yang telah diraih.
8. Teman-teman yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Diri penulis pribadi yang tetap kuat dan terus melangkah di setiap keadaan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucap terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Yogyakarta, September 2021

Penulis

Amirul Huda Ramadhan



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN I	iii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	4
2.2.1 COVID-19.....	4
2.2.2 WiFi	5
2.2.3 WLAN IEEE 802.11	6
2.2.4 SSID	7

2.2.5	<i>Decibel</i>	7
2.2.6	RSSI	8
2.2.7	Atenuasi	8
2.2.8	Arduino IDE.....	9
2.2.9	LCD.....	10
2.2.10	I2C.....	12
2.2.11	ESP8266.....	14
2.2.12	NodeMCU.....	16
2.2.13	GPIO	19
2.2.14	Acces Point	19
2.2.15	LED.....	20
2.2.16	Buzzer	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Alat dan Bahan	21
3.2	Langkah Penelitian	22
3.3	Perancangan	24
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras.....	24
3.3.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	29
3.3.3	Desain Wadah untuk Alat	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Implementasi Alat	40
4.2	Prinsip Kerja Alat.....	43
4.3	Uji Fungsional	43
4.3.1	Pengujian Catu Daya.....	43
4.3.2	Pengujian LCD.....	44
4.3.3	Pengujian Serial Monitor	45
4.4	<i>Outdoor</i>	46
4.4.1	2 Node	47
4.4.2	3 Node.....	77
4.5	<i>Indoor</i>	89
4.5.1	2 Node.....	90

4.5.2 3 Node.....	121
BAB V PENUTUP.....	133
5.1 Kesimpulan.....	133
5.2 Saran.....	134
DAFTAR PUSTAKA.....	135
LAMPIRAN.....	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan Arduino IDE	10
Gambar 2. 2 LCD 16X2	11
Gambar 2. 3 Blok Diagram I2C	13
Gambar 2. 4 I2C.....	14
Gambar 2. 5 ESP-12E Pin Out.....	15
Gambar 2. 6 NodeMCU	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3. 2 Diagram Blok Rangkaian	24
Gambar 3. 3 Rangkaian Keseluruhan	25
Gambar 3. 4 Rangkaian dengan LCD	26
Gambar 3. 5 Rangkaian LCD ke I2C	27
Gambar 3. 6 NodeMCU Terhubung ke Laptop	27
Gambar 3. 7 Flowchart Program.....	29
Gambar 3. 8 Inisialisasi Variabel dan Pin.....	30
Gambar 3. 9 Inisialisasi Variabel dan Pin dengan LCD	31
Gambar 3. 10 Void Setup.....	32
Gambar 3. 11 Void Setup dengan LCD.....	33
Gambar 3. 12 Void Loop	34
Gambar 3. 13 Void Loop dengan LCD.....	35
Gambar 3. 14 Menentukan Nilai dBm	36
Gambar 3. 15 Konversi dBm ke Jarak	36
Gambar 3. 16 Alarm dan LED	38
Gambar 3. 17 Tampak Depan	39
Gambar 3. 18 Tampak Belakang.....	39
Gambar 4. 1 Wadah Alat.....	40
Gambar 4. 2 Tampak Samping Wadah	40
Gambar 4. 3 Tampak Atas Wadah	41
Gambar 4. 4 Tampak Bawah Alat.....	41
Gambar 4. 5 Tampak Belakang Wadah	42
Gambar 4. 6 Tampak Depan PCB.....	42
Gambar 4. 7 Tampak Belakang PCB	43
Gambar 4. 8 Tampilan LCD	44
Gambar 4. 9 <i>Serial Monitor</i>	45
Gambar 4. 10 Tempat Pengujian Luar Ruangan.....	46
Gambar 4. 11 2 Node Luar Ruangan	47

Gambar 4. 12 Kondisi 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan.....	47
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	49
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	50
Gambar 4. 15 Kondisi Berhadapan Terhalang Tubuh	52
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	54
Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	55
Gambar 4. 18 Kondisi Node A memunggungi Node B	57
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	59
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	60
Gambar 4. 21 Kondisi Node B memunggungi Node A	62
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan nilai RSSI.....	64
Gambar 4. 23 Grafik Perbandidngan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	65
Gambar 4. 24 Kondisi Node Saling Bersamping-sampingan	67
Gambar 4. 25 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	69
Gambar 4. 26 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	70
Gambar 4. 27 Kondisi Node Saling Memunggungi.....	72
Gambar 4. 28 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	74
Gambar 4. 29 Grafk Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	75
Gambar 4. 30 3 Node Luar Ruangan	78
Gambar 4. 31 Kondisi 3 Node Saling Berhadapan	78
Gambar 4. 32 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	80
Gambar 4. 33 Grafik Perbandingan Jarak hasil Konversi Nilai RSSI.....	81
Gambar 4. 34 Kondisi 3 Node Saling Memunggungi.....	84
Gambar 4. 35 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	85
Gambar 4. 36 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	87
Gambar 4. 37 Tempat Pengujian Dalam Ruangan.....	89
Gambar 4. 38 2 Node Dalam Ruangan	90
Gambar 4. 39 Kondisi 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan.....	91
Gambar 4. 40 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	92
Gambar 4. 41 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	94
Gambar 4. 42 Kodisi 2 Node Saling Berhadapan terhalang Tubuh.....	96
Gambar 4. 43 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	98
Gambar 4. 44 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	99
Gambar 4. 45 Kondisi Node A Memunggungi Node B.....	101
Gambar 4. 46 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	103
Gambar 4. 47 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	104
Gambar 4. 48 Kondisi Node B Memunggungi Node A.....	106
Gambar 4. 49 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	108
Gambar 4. 50 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	109
Gambar 4. 51 Kondisi Node Bersamping-sampingan	111

Gambar 4. 52 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	113
Gambar 4. 53 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	114
Gambar 4. 54 Kondisi 2 Node Saling Memunggungi.....	116
Gambar 4. 55 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	118
Gambar 4. 56 Grafik Perbandingan Jarak hasil Konversi Nilai RSSI.....	119
Gambar 4. 57 3 Node Dalam Ruangan	122
Gambar 4. 58 Kondisi 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan.....	122
Gambar 4. 59 Graffik Perbandingan Nilai RSSI.....	124
Gambar 4. 60 Grafik perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	125
Gambar 4. 61 Kondisi 3 Node Saling Memunggungi.....	128
Gambar 4. 62 Grafik Perbandingan Nilai RSSI.....	129
Gambar 4. 63 Grafik Perbandingan Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI	130

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Pin LCD	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU V3	17
Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan	21
Tabel 3. 2 kebutuhan Daya	28
Tabel 3. 3 Nilai Parameter	37
Tabel 4. 1 Hasil Uji Catu Daya	43
Tabel 4. 2 Nilai yang Sesuai	46
Tabel 4. 3 Rata-Rata	48
Tabel 4. 4 Selisih Nilai RSSI	50
Tabel 4. 5 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	51
Tabel 4. 6 Daya Keluar NodeMCU	52
Tabel 4. 7 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	53
Tabel 4. 8 Selisih Nilai RSSI	55
Tabel 4. 9 Selisih Jarak hasil Konversi Nilai RSSI	56
Tabel 4. 10 Daya Keluar	57
Tabel 4. 11 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	58
Tabel 4. 12 Selisih Nilai RSSI	59
Tabel 4. 13 Selisih Jaral Hasil Konversi Nilai RSSI	61
Tabel 4. 14 Daya Keluar	61
Tabel 4. 15 Rata-rata.....	63
Tabel 4. 16 Selisih Nilai RSSI	65
Tabel 4. 17 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	66
Tabel 4. 18 Daya Keluar	67
Tabel 4. 19 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	68
Tabel 4. 20 Selisih Nilai RSSI	69
Tabel 4. 21 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	71
Tabel 4. 22 Daya Keluar	71
Tabel 4. 23 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	73
Tabel 4. 24 Selisih Nilai RSSI	75
Tabel 4. 25 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	76
Tabel 4.26 Daya Keluar	77
Tabel 4. 27 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	79
Tabel 4. 28 Perbandingan Nilai RSSI	81
Tabel 4. 29 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	82
Tabel 4. 30 Daya Keluar	83
Tabel 4. 31 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	84
Tabel 4. 32 Selisih Nilai RSSI	86
Tabel 4. 33 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	87

Tabel 4. 34 Daya Keluar	88
Tabel 4. 35 Nilai Yang Sesuai	89
Tabel 4. 36 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	91
Tabel 4. 37 Selisih Nilai RSSI	93
Tabel 4. 38 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	95
Tabel 4. 39 Daya keluar	95
Tabel 4. 40 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	97
Tabel 4. 41 Selisih Nilai RSSI	99
Tabel 4. 42 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	100
Tabel 4. 43 Daya Keluar	101
Tabel 4. 44 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	102
Tabel 4. 45 Selisih Nilai RSSI	103
Tabel 4. 46 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	105
Tabel 4. 47 Daya Keluar	105
Tabel 4. 48 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	107
Tabel 4. 49 Selisih Nilai RSSI	109
Tabel 4. 50 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	110
Tabel 4. 51 Daya Keluar	111
Tabel 4. 52 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	112
Tabel 4. 53 Selisih Nilai RSSI	113
Tabel 4. 54 Selisih Jarak Hasil Konversi nilai RSSI.....	115
Tabel 4.55 Daya Keluar	115
Tabel 4. 56 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	117
Tabel 4. 57 Selisih Nilai RSSI	119
Tabel 4. 58 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	120
Tabel 4. 59 Daya Keluar	121
Tabel 4. 60 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	123
Tabel 4. 61 Selisih Nilai RSSI	125
Tabel 4. 62 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	126
Tabel 4. 63 Daya Keluar	127
Tabel 4. 64 Nilai RSSI Terhadap Jarak.....	128
Tabel 4. 65 Selisih Nilai RSSI	130
Tabel 4. 66 Selisih Jarak Hasil Konversi Nilai RSSI.....	131
Tabel 4. 67 Daya Keluar	132

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Luar Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 0.5 meter	137
Lampiran 2 Luar Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 1 meter	138
Lampiran 3 Luar Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 1.25 meter	139
Lampiran 4 Luar Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 1.5 meter	140
Lampiran 5 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 0.5 meter	141
Lampiran 6 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 0.5 meter.....	142
Lampiran 7 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 0.5 meter.....	143
Lampiran 8 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 1 meter	144
Lampiran 9 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 1 meter.....	145
Lampiran 10 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 1 meter	146
Lampiran 11 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 1.25 meter	147
Lampiran 12 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 1.25 meter	148
Lampiran 13 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 1.25 meter	149
Lampiran 14 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 1.5 meter	150
Lampiran 15 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 1.5 meter	151
Lampiran 16 Luar Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 1.5 meter	152
Lampiran 17 Luar Ruangan Node A dan Node B Sling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 0.5 meter.....	153
Lampiran 18 Luar Ruangan Node A dan Node B Sling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 1 meter.....	154

Lampiran 19 Luar Ruang Node A dan Node B Sling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 1.25 meter.....	155
Lampiran 20 Luar Ruang Node A dan Node B Sling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 1.5 meter.....	156
Lampiran 21 Luar Ruang Node A memunggungi Node B Jarak 0.5 meter....	157
Lampiran 22 Luar Ruang Node A memunggungi Node B Jarak 1 meter.....	158
Lampiran 23 Luar Ruang Node A memunggungi Node B Jarak 1.25 meter..	159
Lampiran 24 Luar Ruang Node A memunggungi Node B Jarak 1.5 meter....	160
Lampiran 25 Luar Ruang Node B memunggungi Node A Jarak 0.5 meter....	161
Lampiran 26 Luar Ruang Node B memunggungi Node A Jarak 1 meter.....	162
Lampiran 27 Luar Ruang Node B memunggungi Node A Jarak 1.25 meter..	163
Lampiran 28 Luar Ruang Node B memunggungi Node A Jarak 1.5 meter....	164
Lampiran 29 Luar Ruang Node A dan Node B Bersamping-Sampingan Jarak 0.5 meter.....	165
Lampiran 30 Luar Ruang Node A dan Node B Bersamping-Sampingan Jarak 1 meter.....	166
Lampiran 31 Luar Ruang Node A dan Node B Bersamping-Sampingan Jarak 1.25 meter.....	167
Lampiran 32 Luar Ruang Node A dan Node B Bersamping-Sampingan Jarak 1.5 meter.....	168
Lampiran 33 Luar Ruang Node A dan Node B Saling Memunggungi Jarak 1 meter.....	169
Lampiran 34 Luar Ruang Node A dan Node B Saling Memunggungi Jarak 1.25 meter.....	170
Lampiran 35 Luar Ruang Node A dan Node B Saling Memunggungi Jarak 1.5 meter.....	171
Lampiran 36 Luar Ruang 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di node A Jarak 1 meter.....	172
Lampiran 37 Luar Ruang 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node B Jarak 1 meter.....	173
Lampiran 38 Luar Ruang 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node C Jarak 1 meter.....	174
Lampiran 39 Luar Ruang 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node A Jarak 1.25 meter.....	175
Lampiran 40 Luar Ruang 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node B Jarak 1.25 meter.....	176
Lampiran 41 Luar Ruang 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node C Jarak 1.25 meter.....	177
Lampiran 42 Luar Ruang 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node A Jarak 1.5 meter.....	178

Lampiran 43 Luar Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node B Jarak 1.5 meter	179
Lampiran 44 Luar Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang Terbaca di Node C Jarak 1.5 meter	180
Lampiran 45 Dalam Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 0.5 meter.....	181
Lampiran 46 Dalam Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 1 meter.....	182
Lampiran 47 Dalam Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 1.25 meter.....	183
Lampiran 48 Dalam Ruangan 2 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Jarak 1.5 meter.....	184
Lampiran 49 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 0.5 meter	185
Lampiran 5016 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 0.5 meter	186
Lampiran 51 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 0.5 meter	187
Lampiran 52 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 1 meter	188
Lampiran 53 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 1 meter	189
Lampiran 54 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 1 meter	190
Lampiran 55 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 1.25 meter	191
Lampiran 56 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 1.25 meter	192
Lampiran 57 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 1.25 meter	193
Lampiran 58 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node A Jarak 1.5 meter	194
Lampiran 59 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node B Jarak 1.5 meter	195
Lampiran 60 Dalam Ruangan 3 Node Saling Berhadapan Tanpa Halangan Nilai yang Terbaca Node C Jarak 1.5 meter	196
Lampiran 61 Dalam Ruangan Node A dan Node B saling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 0.5 meter.....	197
Lampiran 62 Dalam Ruangan Node A dan Node B saling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 1 meter.....	198

Lampiran 63 Dalam Ruangan Node A dan Node B saling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 1.25 meter.....	199
Lampiran 64 Dalam Ruangan Node A dan Node B saling Berhadapan Terhalang Tubuh Jarak 1.5 meter.....	200
Lampiran 65 Dalam Ruangan Node A Memunggungi Node B Jarak 0.5 meter	201
Lampiran 66 Dalam Ruangan Node A Memunggungi Node B Jarak 1 meter ...	202
Lampiran 67 Dalam Ruangan Node A Memunggungi Node B Jarak 1.25 meter	203
Lampiran 68 Dalam Ruangan Node A Memunggungi Node B Jarak 1.5 meter	204
Lampiran 69 Dalam Ruangan Node B Memunggungi Node A Jarak 0.5 meter	205
Lampiran 70 Dalam Ruangan Node B Memunggungi Node A Jarak 1 meter ...	206
Lampiran 71 Dalam Ruangan Node B Memunggungi Node A Jarak 1.25 meter	207
Lampiran 72 Dalam Ruangan Node B Memunggungi Node A Jarak 1.5 meter	208
Lampiran 73 Dalam Ruangan Node A dan B Bersamping-Sampingan Jarak 0.5 meter.....	209
Lampiran 74 Dalam Ruangan Node A dan B Bersamping-Sampingan Jarak 1 meter.....	210
Lampiran 75 Dalam Ruangan Node A dan B Bersamping-Sampingan Jarak 1.25 meter.....	211
Lampiran 76 Dalam Ruangan Node A dan B Bersamping-Sampingan Jarak 1.5 meter.....	212
Lampiran 77 Dalam Ruangan Node A dan Node B saling Memunggungi Jarak 1 meter.....	213
Lampiran 78 Dalam Ruangan Node A dan Node B saling Memunggungi Jarak 1.25 meter.....	214
Lampiran 79 Dalam Ruangan Node A dan Node B saling Memunggungi Jarak 1.5 meter.....	215
Lampiran 80 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU A Jarak 1 meter.....	216
Lampiran 81 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU B Jarak 1 meter.....	217
Lampiran 82 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU C Jarak 1 meter.....	218
Lampiran 83 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU A Jarak 1.25 meter.....	219
Lampiran 84 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU B Jarak 1.25 meter.....	220
Lampiran 85 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU C Jarak 1.25 meter.....	221

Lampiran 86 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU A Jarak 1.5 meter.....	222
Lampiran 87 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU B Jarak 1.5 meter.....	223
Lampiran 88 Dalam Ruangan 3 Node Saling Memunggungi Nilai yang terbaca di NodeMCU C Jarak 1.5 meter.....	224