

DAFTAR ISI

JUDUL	I
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat Teoritis	7
1.5.2 Manfaat Praktis	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Landasan Teori	9
2.1.1 Simulator untuk pemantauan detak jantung janin berbasis Doppler	9
2.1.2 Fetal Doppler Simulator	11
2.1.3 Fetal Doppler Simulator berbasis Arduino	13
2.1.4 Analisa Fetal Simulator yang dilengkapi dengan Thermohygrometer	15
2.1.5 Maternal Fetal Simulator	18
2.2 Dasar Teori	20

2.2.1	Detak Jantung Janin	20
2.2.2	Fetal Doppler	23
2.2.3	Fetal Simulator	27
2.2.4	Solenoid Relay	30
2.2.5	LCD TFT Display	34
2.2.6	Arduino Nano	35
2.2.7	Media air	38
2.2.8	Minyak	40
BAB III KERANGKA KONSEP		47
3.1	Diagram Blok	47
3.2	Diagram Alir	49
3.3	Diagram Mekanik	50
3.4	Alat Dan Bahan	51
3.4.1	Persiapan Alat	51
3.4.2	Persiapan Bahan	51
3.5	Desain Penelitian	53
3.6	Variabel Penelitian	54
3.6.1	Variabel Bebas	54
3.6.2	Variabel Terikat	54
3.6.3	Variabel Terkendali	54
3.7	Definisi Operasional	54
3.8	Teknik Analisis Data	55
3.9	Urutan Kegiatan	58
3.10	Tempat dan Jadwal Kegiatan Penelitian	61
BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS		63
4.1.	Hasil Perancangan Modul	63
4.2	Pengukuran frekuensi dan Periode dengan Osiloscope	66
4.2.1	Tujuan Pengukuran	66
4.2.2	Peralatan Pengukuran	67
4.2.3	Prosedur Pengukuran	67

4.2.4	Hasil Pengujian	68
4.3	Hasil Pengukuran BPM menggunakan Fetal Doppler	75
4.3.1	Tujuan Pengukuran	75
4.3.2	Peralatan Pengujian	76
4.3.3	Prosedur Pengukuran	76
4.4	Hasil Pengukuran Suara BPM Menggunakan Sound Level Meter	92
4.4.1	Tujuan Pengukuran	92
4.4.2	Peralatan Pengujian	93
4.4.3	Prosedur Pengukuran	93
4.4.4	Hasil Pengukuran	94
BAB V PEMBAHASAN		121
5.1	Rangkaian	121
5.2	Program	135
5.2.1	Hasil Pembuatan dan penyusunan Program Arduino	135
5.2.2	Pembentukan Frekuensi dan Periode	146
5.3	Mechanical Fetal Heart	149
5.3.1	Mechanical Fetal Heart Media Air	149
5.3.2	Mechanical Fetal Heart Media Minyak	157
5.3.3	Perbandingan Mechanical Fetal Simulator media minyak dan media Air	165
5.4	Kinerja Sistem Keseluruhan	167
BAB VI PENUTUP		171
6.1	Kesimpulan	171
6.2	Saran	172
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

2.1 Skematis Dari Relai Yang Dimodifikasi	9
2.2 Desain Fetal Doppler	11
2.3 Mekanik Fetal Doppler Simulator	14
2.4 Blok Diagram Fetal Simulator	16
2.5 Alat Fetal Simulator	17
2.6 Tes Prototype	19
2.7 Denyut Jantung Janin	20
2.8 Fetal Doppler	23
2.9 Fetal Simulator	27
2.10 Bagian Bagian Fetal Simulator	28
2.11 Pemasangan Transduser Dengan Mechanical	29
2.12 Gaya Garis Magnet Akan Bertambah Jika Magnet Batang Digerakkan Mendekati Kumpanan Besar Induksi Magnetik Di Selenoid	32
2.13 Komponen Selenoid DC	33
2.14 Ilustrasi Kerja Komponen Selenoid DC	34
2.16 Lcd TFT Display	35
2.17 Arduino Nano	37
2.18 Minyak Jahit	41
3.1 Diagram Blok Fetal Simulator	47
3.2 Diagram Alir Fetal Simulator	49
3.3 Diagram Mekanik Fetal Simulator	50
4.1 Foto Modul Fetal Simulator Keseluruhan	63
4.2 Foto Controll Box Fetal Simulator	64
4.3 Foto Mechanical Fetal Simulator	64
4.4 Foto Rangkaian	65
4.5 Foto Mechanical Fetal Simulator Media Air	65
4.6 Foto Mechanical Fetal Simulator Media Minyak	66
4.7 Hasil Pengukuran Output Pin D09 Setting BPM 60	68

4.8 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Pin D09 Setting BPM 90	69
4.9 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Pin D09 Setting BPM 120	70
4.10 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Pin D09 Setting BPM 150	71
4.11 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Pin D09 Setting BPM 180	72
4.12 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Pin D09 Setting BPM 210	73
4.13 Hasil Pengukuran <i>Output</i> Pin D09 Setting BPM 240	74
4.14 Hasil Pengukuran Setting BPM 60	78
4.15 Hasil Pengukuran Setting BPM 90	80
4.16 Hasil Pengukuran Setting BPM 210	83
4.17 Hasil Pengukuran Setting BPM 240	85
4.18 Hasil Pengukuran Setting BPM 210	88
4.19 Hasil Pengukuran Setting BPM 240	90
4.20 Hasil Pengukuran Setting BPM 180	95
4.21 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	97
4.22 Pengukuran Setting BPM 120	98
4.23 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	100
4.24 Hasil Pengukuran Setting BPM 60	101
4.25 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	103
4.26 Hasil Pengukuran Setting BPM 150	104
4.27 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	106
4.28 Hasil Pengukuran Setting BPM 90	107
4.29 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	109
4.30 Hasil Pengukuran Setting BPM 60	110
4.31 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	112
4.32 Hasil Pengukuran Setting BPM 60	113
4.33 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	115
4.34 Hasil Pengukuran Setting BPM 240	116
4.35 Hasil Pengukuran Setting BPM 60	118
4.36 Grafik Perbandingan Media Air Dan Minyak	120
5.1 Rangkaian Step Down 12vdc To 5vdc	122
5.2 Rangkaian Minimum System Arduino Nano	123
5.3 Rangkaian Driver Selenoid	129

5.4 Hasil Pengukuran Tegangan Input Transistor BD139 dari Setting BPM 60	131
5.5 Rangkaian Display Lcd TFT	132
5.6 Rangkaian Sistem Keseluruhan	133
5.7 Rangkaian Mechanical Fetal Simulator Media Air	149
5.8 Volume 1 CC Media Air	151
5.9 Volume 2 CC Media Air	151
5.10 Volume 3 CC Media Air	152
5.11 Grafik Pengukuran Bpm Fetal Simulator Media Air	153
5.12 Grafik Pengukuran Suara Fetal Doppler Merk Philips	154
5.13 Grafik Pengukuran Suara Fetal Doppler Merk Elitech	155
5.14 Grafik Pengukuran Suara Fetal Doppler Merk Edan	156
5.15 Volume 1 CC Media Minyak	158
5.16 Volume 2 CC Media Minyak	158
5.17 Volume 3 CC Media Minyak	159
5.18 Grafik Pengukuran Bpm Fetal Simulator Media Minyak	160
5.19 Grafik Pengukuran Suara Fetal Doppler Merk Philips	161
5.20 Grafik Pengukuran Suara Fetal Doppler Merk Edan	162
5.21 Grafik Pengukuran Suara Fetal Doppler Merk Elitech	164

DAFTAR TABEL

2.1 Hasil Pengujian Perangkat Dengan Monitor FHR	10
2.2 Hasil Pengujian Fetal Simulator	13
2.3 Nilai Error Fetal Simulator (Fluke Biomedical PS320)	15
2.4 Conversion – Relation Between Heart Rate (BPM), Frequency (Hz) And Period (Ms)	19
2.5 Jenis Jenis Variasi Detak Jantung	22
2.6 Tetapan Fisik Air Pada Temperature Tertentu	39
3.1 Daftar Bahan Yang Diperlukan	52
3.2 Tabel Operasional	55
3.3 Jadwal Kegiatan Penelitian	62
4.1 Hasil Pengukuran Frekuensi Output Pin D09	74
4.2 Pengukuran Periode Output Pin D09	75
4.3 Hasil Pengujian Fetal Simulator Media Air Dengan Fetal Monitor	79
4.4 Hasil Pengujian Fetal Simulator Media Minyak Dengan Fetal Doppler	81
4.5 Hasil Pengujian Fetal Simulator Media Air Dengan Fetal Doppler	84
4.6 Hasil Pengujian Fetal Simulator Media Minyak Dengan Fetal Doppler	86
4.7 Hasil Pengujian Fetal Simulator Media Air Dengan Fetal Doppler	89
4.8 Hasil Pengujian Fetal Simulator Media Minyak Dengan Fetal Doppler	91
4.9 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 1 CC	96
4.10 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 1 CC	99

4.11 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 1 CC	102
4.12 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 2 CC	105
4.13 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 2 CC	108
4.14 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 2 CC	111
4.15 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 3 CC	114
4.16 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 3 CC	117
4.17 Hasil Pengujian Suara Fetal Simulator Dengan Volume 3 CC	119
5.1 Data Perbandingan Periode	147
5.2 Data Perbandingan Frekuensi	148