

REALISASI ALAT BANTU PEMBELAJARAN TEKNIK AUSKULTASI BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID

Daniel Perdana Sutanto
NRP: 1322025
email: danielperdana28@gmail.com

ABSTRAK

Pada tugas akhir ini telah dirancang dan direalisasi alat bantu pembelajaran teknik auskultasi berbasis *smartphone* android menggunakan NodeMCU, *proximity sensor*, stetoskop, *switch*, *smartphone* android, dan *earphone*.

Perancangan alat bantu ini menggunakan sebuah boneka *phantom* dimana nantinya beberapa *proximity sensor* diletakkan di dalam boneka. *Proximity sensor* akan dihubungkan ke NodeMCU (NodeMCU terletak di dalam boneka juga). Apabila *proximity sensor* mendeteksi stetoskop (bagian dari stetoskop yang disebut *drum*) maka NodeMCU akan mengirimkan data melalui koneksi *wi-fi* ke *smartphone* android, keluaran dari NodeMCU akan diproses oleh *smartphone* android untuk dapat mendengarkan suara pernapasan normal dan abnormal melalui *earphone* (*earphone* berfungsi seperti stetoskop). Dalam kasus ini, suara pernapasan normal dan abnormal berupa suara rekaman yang sudah ada disimpan di *smartphone* android dan *switch* telah dikonfigurasi untuk membedakan antara *menu* suara pernapasan normal dan abnormal.

Alat bantu pembelajaran teknik auskultasi berbasis *smartphone* android ini telah berhasil direalisasikan di dalam boneka *phantom*. Alat bantu ini dikonfigurasi untuk dua *menu* atau dua suara pernapasan pada *smartphone* yang terdiri dari satu suara pernapasan normal dan satu suara abnormal pernapasan serta juga dapat diterapkan di dunia pendidikan kesehatan yang nantinya dapat digunakan sebagai sarana belajar dalam mempelajari berbagai suara pernapasan normal dan abnormal.

Kata Kunci: NodeMCU, boneka *phantom*, *proximity sensor*, stetoskop, *smartphone* android, *earphone*

REALIZATION OF AUSCULTATION TECHNIQUE LEARNING TOOL BASED ON ANDROID SMARTPHONE

Daniel Perdana Sutanto
NRP: 1322025
email: danielperdana28@gmail.com

ABSTRACT

In this final project has been designed and realized auscultation technique learning tool based on android smartphone using NodeMCU, proximity sensor, stethoscope, switch, android smartphone, and earphone.

The design of this tool uses a phantom doll where some proximity sensors are placed inside the doll. The proximity sensor will be connected to NodeMCU (NodeMCU is located inside the doll too). If the proximity sensor detects a stethoscope (part of a stethoscope called a drum) then NodeMCU will send data via wi-fi connection to the android smartphone, the output from the NodeMCU will be processed by the android smartphone to listen normal and abnormal respiratory sounds through the earphones (earphone works like a stethoscope). In this case, normal and abnormal respiratory sounds in the form of existing sound recordings stored on android smartphone and switch have been configured to differentiate between normal and abnormal respiratory sound menus.

Auscultation techniques learning tool based on android smartphone has been successfully realized in phantom doll. This tool is configured for two menus or two respiratory sounds on a smartphone consisting of one normal respiratory sound and one abnormal respiratory sound and also applicable in the world of health education which can later be used as a learning tool in studying various normal and abnormal respiratory sounds.

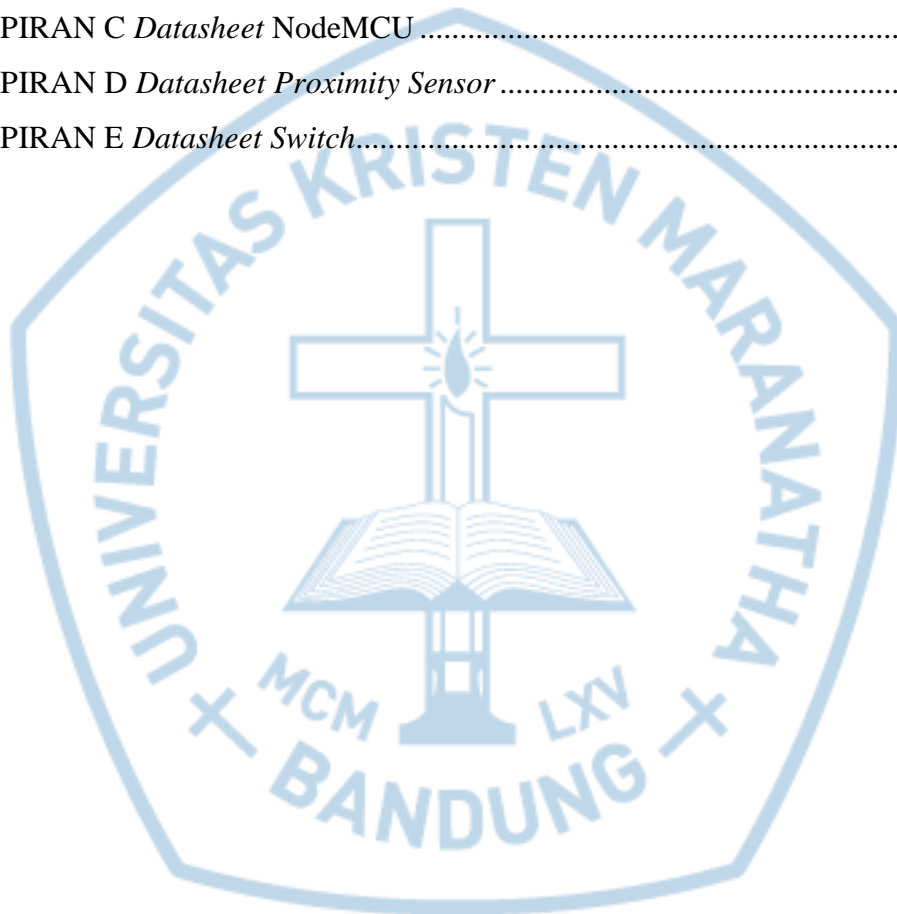
Key Words: NodeMCU, phantom doll, proximity sensor, stethoscope, android smartphone, earphone

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I: PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Perumusan Masalah	3
I.4 Tujuan	3
I.5 Pembatasan Masalah	4
I.6 Metodologi Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II: LANDASAN TEORI	6
II.1 Metode Pembelajaran	6
II.1.1 Macam-macam Metode Pembelajaran	6
II.2 Suara Pernapasan	7
II.2.1 Jenis Suara Pernapasan	8
II.3 Android Studio	13
II.4 MQTT (<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>)	15
II.5 Komponen	17
II.5.1 NodeMCU	18
II.5.2 <i>Proximity Sensor</i>	21

II.5.3 <i>Smartphone</i>	23
II.5.3.1 Karakteristik <i>Smartphone</i>	24
II.5.4 <i>Android</i>	25
II.5.4.1 <i>Platform Android</i>	25
II.5.4.2 Fitur-fitur <i>Android</i>	25
II.5.4.3 Keunggulan <i>Android</i>	26
II.5.5 <i>Earphone</i>	28
II.5.6 <i>Boneka Phantom</i>	29
II.5.7 <i>Stetoskop</i>	31
II.5.8 <i>AC/DC Adaptor</i>	32
II.5.8.1 Jenis-Jenis <i>Adaptor</i>	32
II.5.9 <i>Switch</i>	33
II.5.12.2 Jenis-Jenis <i>Switch</i> Berdasarkan Jumlah Kontak dan Kondisi	33
II.6 <i>Alat Bantu Pembelajaran Teknik Auskultasi Berbasis Smartphone</i> <i>Android</i>	36
BAB III: PERANCANGAN DAN REALISASI	38
III.1 <i>Metode Pembelajaran dalam Alat Bantu Pembelajaran Teknik</i> <i>Auskultasi Berbasis Smartphone Android</i>	38
III.2 <i>Diagram Blok dan Cara Kerja Sistem</i>	39
III.3 <i>Flowchart Program Pada NodeMCU Untuk Mengaktifkan</i> <i>Proximity Sensor</i>	40
III.4 <i>Flowchart Sistem Pada Smartphone</i>	54
III.5 <i>Realisasi Alat Bantu Pembelajaran Teknik Auskultasi Berbasis</i> <i>Smartphone Android</i>	57
III.5.1 <i>Perancangan Proximity Sensor pada NodeMCU</i>	57
III.5.2 <i>Pembuatan Aplikasi pada Smartphone Android</i>	60
III.5.3 <i>Peletakan Proximity Sensor Pada Boneka Phantom</i>	62
BAB IV: DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	67
IV.1 <i>Pembacaan Hasil Keluaran NodeMCU Melalui Program Arduino</i>	67
IV.2 <i>Pembacaan Hasil Keluaran NodeMCU Melalui MQTT</i>	80

IV.3 Pengujian Alat Bantu Pembelajaran Teknik Auskultasi Berbasis <i>Smartphone</i> Android	84
BAB V: SIMPULAN DAN SARAN.....	91
V.1 Simpulan	91
V.2 Saran	91
DAFTAR REFERENSI	92
LAMPIRAN A <i>Listing Program</i> Arduino.....	A-1
LAMPIRAN B <i>Listing Program</i> Android Studio.....	B-1
LAMPIRAN C <i>Datasheet</i> NodeMCU.....	C-1
LAMPIRAN D <i>Datasheet Proximity Sensor</i>	D-1
LAMPIRAN E <i>Datasheet Switch</i>	E-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Sistem Pernapasan Manusia	8
Gambar II.2 Android Studio	15
Gambar II.3 Sistem Umum MQTT	15
Gambar II.4 Infrastruktur Komunikasi MQTT	16
Gambar II.5 NodeMCU	19
Gambar II.6 NodeMCU ESP-12E <i>Pin Mapping</i>	20
Gambar II.7 <i>Proximity Sensor</i>	22
Gambar II.8 Cara Kerja <i>Proximity Inductive</i>	23
Gambar II.9 <i>Smartphone</i>	25
Gambar II.10 Arsitektur Android.....	28
Gambar II.11 <i>Earphone</i>	28
Gambar II.12 Boneka <i>Phantom</i>	30
Gambar II.13 Stetoskop	32
Gambar II.14 AC/DC Adaptor.....	32
Gambar II.15 SPST <i>Switch</i>	34
Gambar II.16 SPDT <i>Switch</i>	34
Gambar II.17 DPST <i>Switch</i>	35
Gambar II.18 DPDT <i>Switch</i>	35
Gambar II.19 Simbol SP6T <i>Switch</i>	35
Gambar III.1 Diagram Blok Sistem	39
Gambar III.2 <i>Flowchart</i> Program Pada NodeMCU Untuk Mengaktifkan <i>Proximity Sensor</i>	44
Gambar III.3 Inisialisasi Pada <i>Program</i> NodeMCU.....	44
Gambar III.4 Fungsi <i>void setup ()</i> Pada <i>Program</i> NodeMCU.....	45
Gambar III.5 Fungsi <i>void setup_wifi ()</i> Pada <i>Program</i> NodeMCU.....	46
Gambar III.6 Fungsi <i>void callback</i> Pada <i>Program</i> NodeMCU.....	47
Gambar III.7 Fungsi <i>void reconnect()</i> Pada <i>Program</i> NodeMCU.....	48
Gambar III.8 Fungsi <i>void loop ()</i> Pada <i>Program</i> NodeMCU	50
Gambar III.9 <i>Flowchart</i> Sistem Pada <i>Smartphone</i>	56

Gambar III.10 Diagram Skematik <i>Proximity Sensor</i> pada NodeMCU.....	57
Gambar III.11 Realisasi <i>Proximity Sensor</i> Pada NodeMCU	59
Gambar III.12 Pemasangan Alat Bantu Pembelajaran Teknik Auskultasi berbasis <i>Smartphone</i> Android Di Boneka <i>Phantom</i>	60
Gambar III.13 Aplikasi Suara Pernapasan Normal dan Abnormal Manusia	61
Gambar III.14 Lokasi <i>Proximity Sensor</i> A dengan Suara Pernapasan <i>Normal Vesicular</i> dan <i>Wheezing</i>	63
Gambar III.15 Lokasi <i>Proximity Sensor</i> B dengan Suara Pernapasan <i>Bronchial</i> dan <i>Coarse Crackles</i>	64
Gambar III.16 Lokasi <i>Proximity Sensor</i> C dengan Suara Pernapasan <i>Bronchovesicular</i> dan <i>Pleural Friction</i>	65
Gambar III.17 Lokasi <i>Proximity Sensor</i> D dengan Suara Pernapasan <i>Tracheal</i> dan <i>Ronchi</i>	66
Gambar IV.1 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi NodeMCU sudah berhasil terkoneksi dengan <i>wifi</i>	68
Gambar IV.2 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> A mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> OFF	69
Gambar IV.3 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> B mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> OFF	70
Gambar IV.4 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> C mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> OFF	71
Gambar IV.5 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> D mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> OFF	72
Gambar IV.6 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> A mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> ON.....	73

Gambar IV.7 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> B mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> ON.....	74
Gambar IV.8 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> C mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> ON.....	75
Gambar IV.9 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi <i>proximity sensor</i> D mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan keadaan <i>switch</i> ON.....	76
Gambar IV.10 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi masing-masing <i>proximity sensor</i> tidak mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dalam keadaan <i>switch</i> OFF	77
Gambar IV.11 Tampilan pada <i>Serial Monitor</i> NodeMCU dalam kondisi masing-masing <i>proximity sensor</i> tidak mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dalam keadaan <i>switch</i> ON.....	78
Gambar IV.12 Tampilan pada MQTT dalam kondisi <i>proximity sensor</i> tidak mendeteksi <i>drum</i> stetoskop	80
Gambar IV.13 Tampilan pada MQTT dalam kondisi <i>client</i> melakukan <i>subscribe topic</i> melalui MQTT	83
Gambar IV.14 Alat Bantu Pembelajaran Teknik Auskultasi berbasis <i>Smartphone</i> Android	84
Gambar IV.15 Keadaan <i>Proximity Sensor</i> A mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan <i>menu</i> yang dipilih adalah <i>Normal Vesicular</i>	86
Gambar IV.16 Keadaan <i>Proximity Sensor</i> A mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan <i>menu</i> yang dipilih adalah <i>Wheezing</i>	87
Gambar IV.17 Keadaan <i>Proximity Sensor</i> B mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan <i>menu</i> yang dipilih adalah <i>Bronchial</i>	87
Gambar IV.18 Keadaan <i>Proximity Sensor</i> B mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan <i>menu</i> yang dipilih adalah <i>Coarse Crackles</i>	88
Gambar IV.19 Keadaan <i>Proximity Sensor</i> C mendeteksi <i>drum</i> stetoskop dengan <i>menu</i> yang dipilih adalah <i>Bronchovesicular</i>	88

Gambar IV.20 Keadaan *Proximity Sensor C* mendeteksi *drum* stetoskop
dengan *menu* yang dipilih adalah *Pleural Friction*..... 89

Gambar IV.21 Keadaan *Proximity Sensor D* mendeteksi *drum* stetoskop
dengan *menu* yang dipilih adalah *Tracheal* 89

Gambar IV.22 Keadaan *Proximity Sensor D* mendeteksi *drum*
stetoskop dengan *menu* yang dipilih adalah *Ronchi* 90



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kategori Suara Pernapasan.....	9
Tabel II.2 ESP8266 NodeMCU GPIO <i>Pin Mapping</i>	20
Tabel IV.1 Pembacaan Keluaran NodeMCU dengan Kondisi <i>Switch</i> ON/OFF...	79
Tabel IV.2 Tampilan pada MQTT dalam kondisi <i>proximity sensor</i> A mendeteksi <i>drum</i> stetoskop	81
Tabel IV.3 Tampilan pada MQTT dalam kondisi <i>proximity sensor</i> B mendeteksi <i>drum</i> stetoskop	81
Tabel IV.4 Tampilan pada MQTT dalam kondisi <i>proximity sensor</i> C mendeteksi <i>drum</i> stetoskop	81
Tabel IV.5 Tampilan pada MQTT dalam kondisi <i>proximity sensor</i> D mendeteksi <i>drum</i> stetoskop	82
Tabel IV.6 <i>Topic</i> MQTT	82
Tabel IV.7 Pengujian Alat Bantu Pembelajaran Teknik Auskultasi Berbasis <i>Smartphone</i> Android	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>Listing Program</i> Arduino	A-1
Lampiran B <i>Listing Program</i> Android Studio	B-1
Lampiran C <i>Datasheet</i> NodeMCU.....	C-1
Lampiran D <i>Datasheet</i> Proximity Sensor	D-1
Lampiran E <i>Datasheet</i> Switch.....	E-1

