

**PERANCANGAN MONITORING SINYAL ELECTROMYOGRAPHY
(EMG) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
MENGUNAKAN METODE WATERFALL**

SKRIPSI



disusun oleh

Falahul Fadli

17.11.1563

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

**PERANCANGAN MONITORING SINYAL ELECTROMYOGRAPHY
(EMG) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
MENGUNAKAN METODE WATERFALL**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Falahul Fadli

17.11.1563

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2021

PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERANCANGAN MONITORING SINYAL ELECTROMYOGRAPHY (EMG) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGUNAKAN METODE WATERFALL

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Falahul Fadli

17.11.1563

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada Desember 2021

Dosen Pembimbing,

Agit Amrullah, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302356

PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN MONITORING SINYAL ELECTROMYOGRAPHY (EMG) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGUNAKAN METODE WATERFALL

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Falahul Fadli

17.11.1563

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal Desember 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Melwin Syafrizal, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302105

Yoga Prisyanto, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302412

Agit Amrullah, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302356

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 10 November 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom.
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 11 Januari 2022



Falahul Fadli

NIM. 17.11.1563

MOTTO

"Barang siapa yang tidak mensyukuri yang sedikit, maka ia tidak akan mampu mensyukuri sesuatu yang banyak."

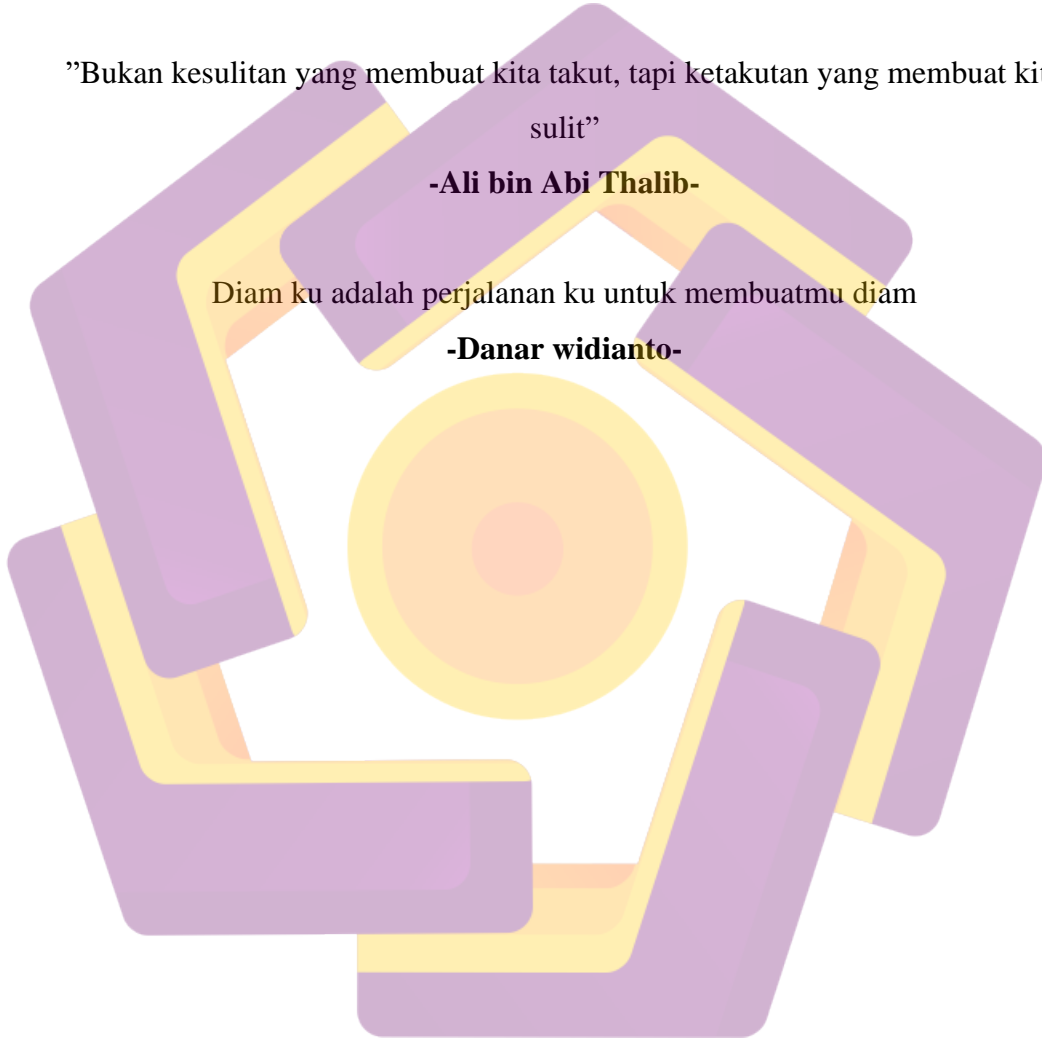
- HR. Ahmad-

"Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi ketakutan yang membuat kita sulit"

-Ali bin Abi Thalib-

Diam ku adalah perjalanan ku untuk membuatmu diam

-Danar widianto-



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas kelancaran untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan dengan ini saya persembahkan skripsi kepada:

1. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak dan Ibu yang selalu mendoakan dan memberi semangat, adik saya yang selalu perhatian dan memberi motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Dosen pembimbing, Bapak Agit Amrullah, M.Kom yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman seperjuangan satu angkatan Dio Trie R, Mubari, Tiyok Prasetyo, Fahmi Abduraffi, Yogi Pratama, Febriyanti, Ahmad Afif Nasiruddin Naufal, Sony Raharjo, Rifandy Bouty, Hanif Huda Alvaro dan masih banyak lainnya yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama di bangku perkuliahan.
5. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu dalam membantu skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas kelancaran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN MONITORING SINYAL ELECTROMYOGRAPHY (EMG) BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN METODE WATERFALL”** dengan baik. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Universitas Amikom Yogyakarta Fakultas Ilmu Komputer bidang Studi Informatika. Dalam penyusunan skripsi ini terdapat berbagai pihak yang telah membantu, dengan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr M. Suyanto, MM selaku Rektot Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega PD,M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Bapak Agit Amrullah, M.Kom selaku Dosen Pembimbing.
5. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pada bangku perkuliahan.
6. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

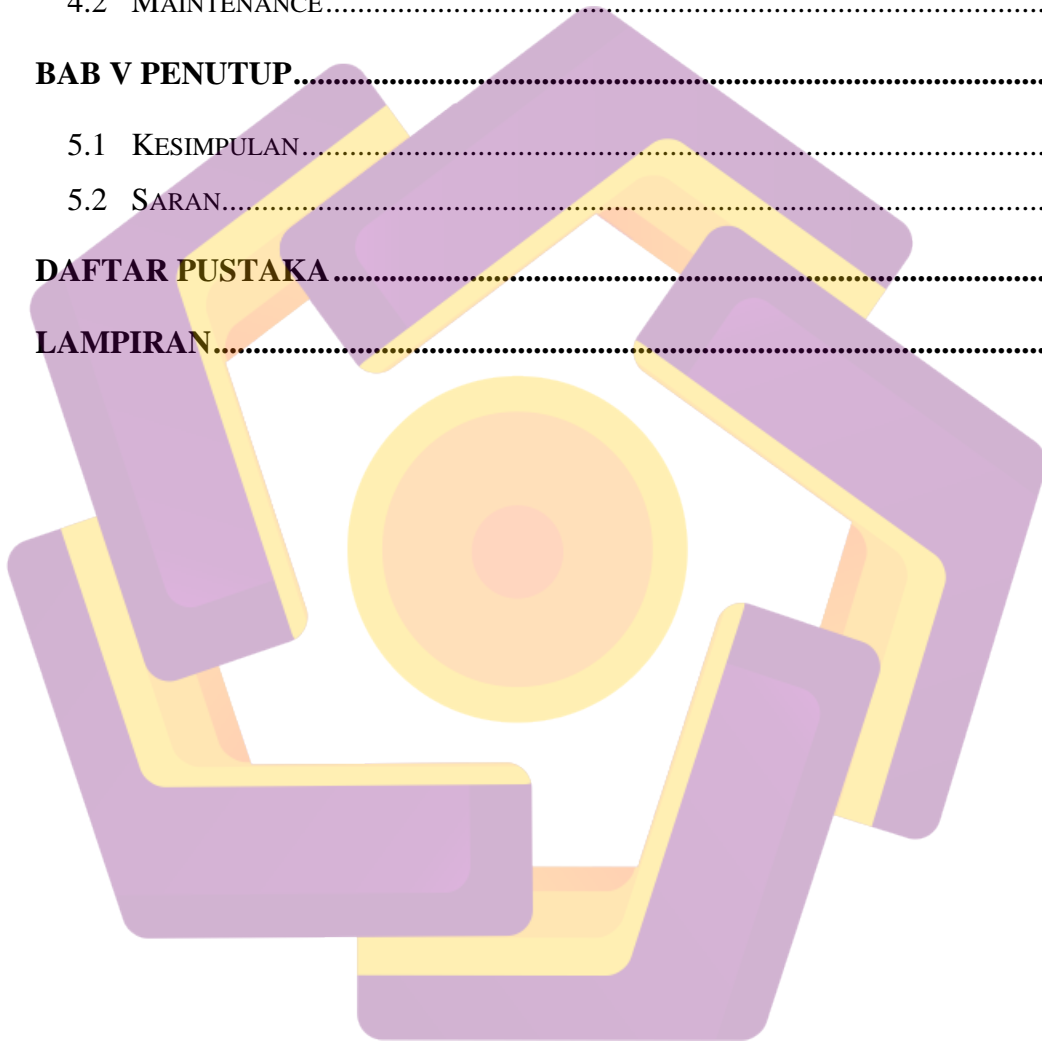
Skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan tidak sempurna maka dari itu kritik dan saran sangat diperlukan penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan pembaca.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	II
PERSETUJUAN.....	III
PENGESAHAN.....	IV
PERNYATAAN.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
MOTTO	VI
PERSEMBAHAN.....	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
ABSTRACT	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6 METODE PENELITIAN.....	4
1.6.1 Metode pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis.....	4
1.6.3 Metode Perancangan.....	4
1.6.4 Metode Pengujian.....	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6

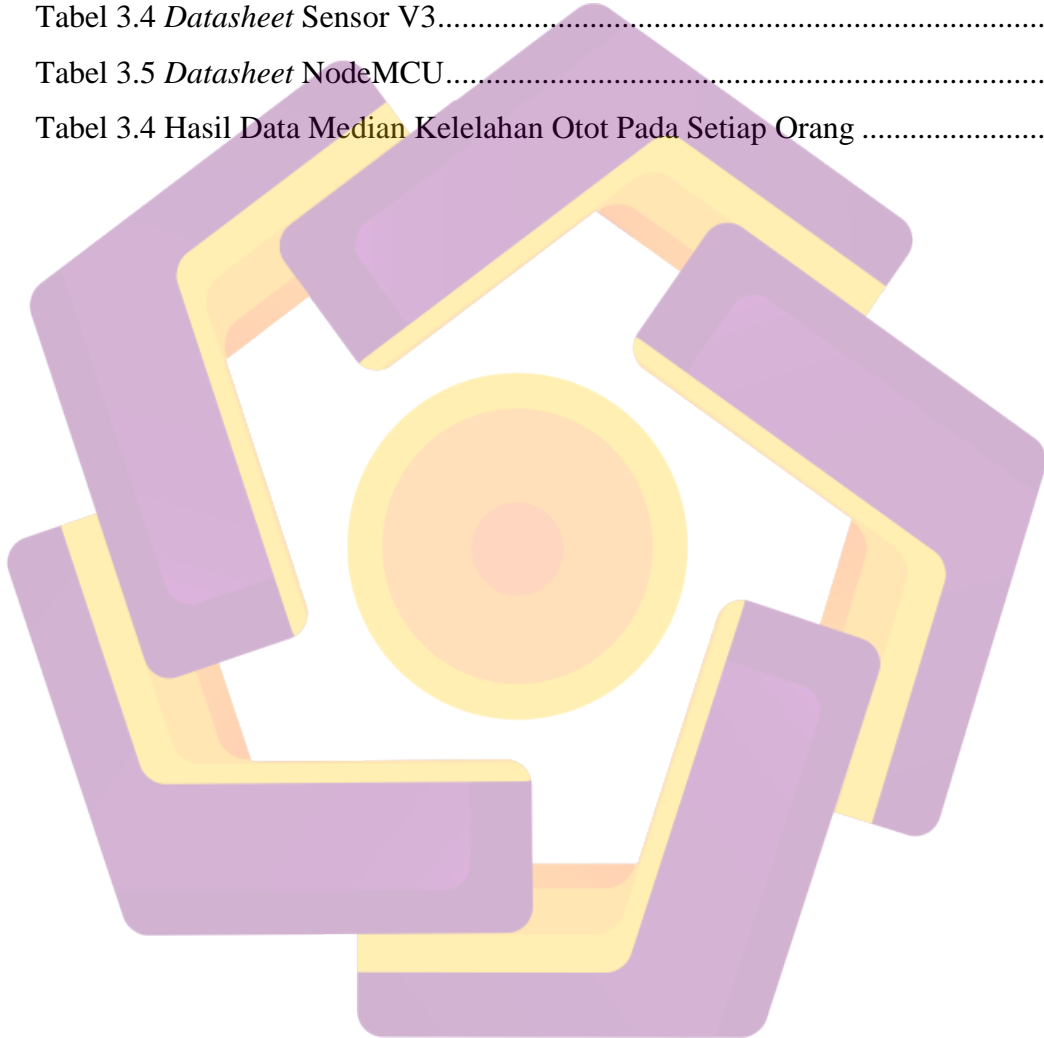
2.2	IoT (<i>INTERNET OF THINGS</i>)	8
2.3	METODE WATERFALL	9
2.4	ELEKTOMIOGRAFI (EMG)	11
2.5	NODEMCU ESP8266.....	12
2.6	SENSOR MUSCLE V3	14
2.7	ELEKTRODA	15
2.8	BATERAI 9V	15
2.9	KABEL <i>JUMPER</i>	16
2.10	UBIDOTS	16
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	ANALISA KEBUTUHAN	18
3.1.1	<i>Alat dan Bahan</i>	18
3.1.2	<i>Analisa Kebutuhan Fungsional</i>	19
3.1.3	<i>Analisa Sistem</i>	20
3.2	DESAIN.....	21
3.2.1	<i>Alur Kerja Sistem</i>	21
3.2.2	<i>Desain Arsitektural</i>	23
3.2.3	<i>Desain Sistem</i>	23
3.3	IMPLEMENTASI.....	24
3.3.1	<i>Modul Sensor V3</i>	24
3.3.2	<i>Mikrokontroller NodeMCU</i>	25
3.3.3	<i>API Ubidots</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	HASIL PENELITIAN	27
4.1.1	<i>Hasil Perancangan Alat</i>	27
4.1.2	<i>Monitoring Modul</i>	27
4.1.2.1	<i>Monitoring Sensor V3</i>	27
4.1.2.2	<i>Monitoring Ubidots</i>	28
4.1.2.3	<i>Pengujian Sistem Monitoring Sinyal EMG Berbasis IoT</i>	29

4.1.2.4	Pengujian Orang Pertama (Tidak Mempunyai Riwayat Cedera)	30
4.1.2.5	Pengujian Orang Kedua (Mempunyai Riwayat Cedera).....	32
4.1.2.6	Pengujian Orang Ketiga (Tidak Mempunyai Riwayat Cedera)	34
4.1.2.7	Pengujian Orang Keempat (Mempunyai Riwayat Cedera).....	37
4.2	MAINTENANCE.....	42
BAB V PENUTUP.....		43
5.1	KESIMPULAN.....	43
5.2	SARAN.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN.....		46



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Hardware	18
Tabel 3.2 Kebutuhan Software.....	19
Tabel 3.3 Analisis SWOT	20
Tabel 3.4 <i>Datasheet</i> Sensor V3.....	24
Tabel 3.5 <i>Datasheet</i> NodeMCU.....	26
Tabel 3.4 Hasil Data Median Kelelahan Otot Pada Setiap Orang	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Waterfall Model	10
Gambar 2.2 <i>Board</i> NodeMcu	13
Gambar 2.3 Pin <i>mapping</i> NodeMcu	13
Gambar 2.4 Gelombang sinus	14
Gambar 2.5 <i>Muscle</i> sensor V3	15
Gambar 2.6 Elektroda Gel.....	15
Gambar 2.7 Baterai 9V	16
Gambar 2.8 Kabel <i>Jumper</i>	16
Gambar 2.9 Ubidots	17
Gambar 3. 1 Flowchart Kerja Sistem.....	22
Gambar 3.1 Desain Arsitektual Sistem	23
Gambar 3.3 Diagram dari sistem monitoring sinyal EMG	23
Gambar 3.3 Desain Sistem.....	23
Gambar 3.4 penggunaan pin SensorV3 pada NodeMCU	25
Gambar 3.10 Token pada NodeMCU	26
Gambar 3.11 Token pada Ubidots	26
Gambar 4.1 Rangkain Alat.....	27
Gambar 4.2 Hasil Monitoring Sinyal EMG	28
Gambar 4.3 Tampilan Sinyal EMG pada Ubidots	28
Gambar 4.4 Tampilan Rekam Data Digital pada Ubidots	29
Gambar 4.5 Pengujian Orang Pertama (Relaksasi).....	30
Gambar 4.6 Pengujian Orang Pertama (Kontraksi)	31
Gambar 4.7 Grafik Hasil Perekaman Pada Orang Pertama	31
Gambar 4.8 Grafik Hasil Median Orang Pertama.....	31
Gambar 4.9 Fluktuasi <i>Moving Average</i> Orang Pertama	31
Gambar 4.10 Pengujian Orang Kedua (Relaksasi)	32
Gambar 4.11 Pengujian Orang Kedua (Kontraksi)	33
Gambar 4.12 Grafik Hasil Perekaman Orang Kedua.....	33
Gambar 4.13 Grafik Median Orang Kedua.....	33

Gambar 4.14 Fluktuasi Moving Average Orang Kedua	34
Gambar 4.15 Pengujian Orang Ketiga (Relaksasi)	35
Gambar 4.16 Pengujian Orang Ketiga (Kontraksi).....	35
Gambar 4.17 Grafik Hasil Perekaman Orang Ketiga.....	35
Gambar 4.18 Grafik Median Perekaman Orang Ketiga.....	36
Gambar 4.19 Fluktuasi Moving Average Orang Ketiga	36
Gambar 4.20 Pengujian Orang Keempat (Relaksasi)	37
Gambar 4.21 Pengujian Orang Keempat (Kontraksi)	37
Gambar 4.23 Grafik Median Perekaman Orang Keempat	38
Gambar 4.24 Fluktuasi Moving Average Orang Keempat	38
Gambar 3.5 Mengatur Sensor menjadi A0.....	46
Gambar 3.6 Kode Program Sensor V3.....	46
Gambar 3.7 <i>Library</i> pada NodeMCU	46
Gambar 3.8 Kode Setup NodeMCU	47
Gambar 3.9 Kode <i>loop</i> Setup NodeMCU	47

INTISARI

Saat ini kondisi alat EMG di rumah sakit masih belum mempunyai alat yang bisa terintegrasi langsung melalui *web browser* atau aplikasi dan juga belum dapat menyimpan rekam data *digital* pasien melainkan hanya melakukan pengambilan data secara manual / *on-site*. Dalam penelitian ini penulis akan merancang alat sistem monitoring sinyal EMG berbasis IoT yang dapat terintegrasi melalui *web browser* atau aplikasi.

Metode yang digunakan adalah metode waterfall atau model air terjun yang disebut siklus klasik, menunjukkan pendekatan, sistematis sekuensial untuk pengembangan perangkat lunak yang dimulai dengan pelanggan menspesifikasi persyaratan yang diinginkan dan berlangsung melalui perencanaan, permodelan, konstruksi, dan penyebaran, yang berpuncak pada dukungan yang berkelanjutan dari perangkat lunak yang telah selesai.

Hasil dari penelitian ini didapatkan sistem monitoring sinyal EMG berbasis IoT ini berhasil diakses melalui platform IoT yaitu ubidots. Pada platform ini berhasil menampilkan grafik sinyal EMG yang terekam pada pasien dan dapat menyimpan rekam data digital pasien

Kata Kunci: IoT (*Internet of Things*), EMG (*Elektromiografi*), Ubidots.

ABSTRACT

Currently, the condition of EMG equipment in hospitals still does not have a tool that can be integrated directly through a web browser or application and also cannot store digital patient data records but only performs data retrieval manually / on-site. In this study the author will design an IoT-based EMG signal monitoring system tool that can be integrated via a web browser or application.

The method used is the waterfall method or waterfall model called the classical cycle, representing a systematic, sequential approach to software development that begins with the customer specifying desired requirements and progresses through planning, modelling, construction, and deployment, culminating in ongoing support. of the finished software.

The results of this study obtained that the IoT-based EMG signal monitoring system was successfully accessed through the IoT platform, namely ubidots. This platform successfully displays a graph of the EMG signal recorded on the patient and can save the patient's digital data record

Keyword: IoT (*Internet of Things*), EMG (*Elektromiografi*), Ubidots.

