



# INSTITUT TEKNOLOGI BATAM

## PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

JALAN GAJAH MADA, KOMPLEKS VITKA CITY ☎ (+62778)3540889

TIBAN BARU, SEKUPANG, BATAM, KEPRI 29424

### Dokumentasi Produk

#### Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen	<b>Smart Monitoring Digital Health Care</b>
Jenis Dokumen	<b>PROPOSAL</b>
Nomor Dokumen	<b>B100-002</b>
Nomor Revisi	<b>001</b>
Nama File	<b>B100-002-003</b>
Tanggal Penerbitan	<b>28 June 2022</b>
Unit Penerbit	<b>Prodi Teknik Komputer - ITEBA</b>
Jumlah Halaman	<b>13</b>

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>2</b>
<b>CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>1    PENGANTAR .....</b>	<b>4</b>
1.1    RINGKASAN ISI DOKUMEN .....	4
1.2    TUJUAN PENULISAN DAN APLIKASI/KEGUNAAN DOKUMEN .....	4
1.3    REFERENSI .....	4
1.4    DAFTAR SINGKATAN.....	5
<b>2    PROPOSAL .....</b>	<b>5</b>
2.1    MASALAH .....	5
2.1.1    Latar belakang masalah.....	5
2.1.2    Informasi pendukung.....	5
2.1.3    Analisis Masalah.....	6
2.1.4    Kebutuhan yang harus dipenuhi .....	7
2.1.5    Tujuan .....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2    SOLUSI .....	7
2.2.1    Karakteristik Produk.....	7
2.2.2    Usulan Solusi .....	8
2.2.3    Analisis Usulan Solusi .....	8
2.2.4    Solusi yang dipilih.....	8
2.3    PERENCANAAN PASAR .....	8
2.3.1    Perkiraan Biaya .....	8
2.3.2    Analisa Finansial .....	8
2.3.3    Model Bisnis.....	9
2.4    KESIMPULAN DAN RINGKASAN .....	9
<b>3    LAMPIRAN.....</b>	<b>10</b>

## Catatan Sejarah Perbaikan Dokumen

VERSI, TGL, OLEH	PERBAIKAN
1.3, 22 April 2022, Rahmadi, Budi, Ricky, Yusuf	Penambahan konten Bab 3. Perencanaan pasar dan kesimpulan
1.2, 22 April 2022, Rahmadi, Budi, Ricky, Yusuf	Penambahan konten Bab 2. Masalah.
1.1, 20 April 2022, Rahmadi, Budi, Ricky, Yusuf	Penambahan konten Bab 1, Pengantar
1.0, 20 April 2022, Rahmadi, Budi, Ricky, Yusuf	Dokumen dibuat.

# 1 Pengantar

## 1.1 Ringkasan Isi Dokumen

Kesehatan merupakan hal yang sangat berharga bagi semua orang karena itu tanpa tubuh yang sehat maka kita tidak bisa beraktivitas. Kesehatan sangat erat kaitannya dengan Medical Check-Up namun, masyarakat di Indonesia masih kurang dalam memiliki kesadaran untuk melakukan Medical Check-Up sedangkan dengan melakukan Medical Check-Up bisa mengetahui kondisi kesehatan dan mendiagnosa apabila ada penyakit yang berbahaya. Hal yang menyebabkan masyarakat enggan untuk melakukan Medical Check-Up dikarenakan akses untuk fasilitas kesehatan yang kurang memadai dan jarak yang jauh untuk bisa melakukan Medical Check-Up. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis merancang alat Smart Health Monitoring yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan kesehatan (Medical Check-Up). Dimana pada alat ini pasien bisa melakukan Medical Check-Up tanpa harus datang langsung ke Rumah sakit atau fasilitas kesehatan terdekat. Pada alat ini juga akan bisa terintegrasi dengan aplikasi konsultasi kesehatan sehingga pasien tidak perlu bertemu dengan dokter langsung ketika melakukan Medical Check-Up. Hasil keluaran dari alat Smart Health Monitoring bisa melakukan Medical Check-Up dengan akurasi pada pengukuran berat badan yaitu 98%, pengukuran detak jantung sebesar 87%, pengukuran tekanan darah sebesar 95%, pengukuran tinggi badan sebesar 99%, dan pengukuran suhu sebesar 98%. Seluruh data hasil Medical Check Up bisa dikirim ke aplikasi adadokter yang diintegrasikan melalui database real time dari firebase

## 1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen

Tujuan penulisan ini bukannya hanya sekedar tugas tetapi kami juga ingin lebih mengetahui dan menambah pengetahuan seputar topik yang kami pilih ini dan juga kami harap dokumen ini bisa memudahkan mahasiswa atau masyarakat yang ingin meneliti atau mengembangkan alat seperti PMS ini.

## 1.3 Referensi

- [1] D. R. A. H. H. RACHMAT, "Sistem Perekam Detak Jantung Berbasis Pulse Heart Rate Sensor pada Jari Tangan," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr*, vol. 6, 2018.
- [2] R. A. Yaya. Suryana, "SISTEM PEMONITOR DETAK JANTUNG PORTABLE MENGGUNAKAN TIGA SENSOR ELEKTRODA," vol. 4, 2017.
- [3] W. S. and F. L. Y. Kukus, "Suhu Tubuh: Homeostasis Dan Efek Terhadap Kinerja Tubuh Manusia," *J. Biomedik*, vol. 1, 2013.
- [4] M. R. Y. S. K. Yuantoro, "Development of monitoring and hospital patient alert systems using smartwatch application," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 403, 2018.
- [5] D. Z. M. S. S. A. Q. J. Steven, "PERANCANGAN TERMOMETER DIGITAL TANPA SENTUHAN MLX90164 Infrared Temperature Sensor Arduino Uno R3," vol. 3, 2016.
- [6] H. Saputro, "MODUL PEMBELAJARAN PRAKTEK BASIS DATA," 2016.
- [7] H. Yuliansyah, "Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture," vol. 10, 2016.
- [8] G. A. M. R. S. D. W. P. M. I. Sani, "Fit-NES: Wearable bracelet for heart rate monitoring," *Telkomnika*, 2019.

## 1.4 Daftar Singkatan

SINGKATAN	ARTI
AGREE	Age and Gender Recognition Equipment
NRE	Non-Recurring Engineering
NPV	Net Present Value
PMS	Patient Monitoring System
MCU	Microcontroller unit
DPS	Digital signal processor
EMI	Interferensi elektromagnetik

# 2 Proposal

## 2.1 Masalah

Masalah yang ingin diselesaikan yaitu cara agar teknologi wireless dapat beroperasi di spektrum radio tanpa membuat dampak buruk bagi kesehatan manusia serta kami juga mencari cara agar lebih meningkatkan faktor keamanan dari alat tersebut.

### 2.1.1 Latar belakang masalah

Saat ini teknologi wireless telah menjangkau hampir seluruh aspek kehidupan manusia. Salah satu pemanfaatan teknologi wireless adalah dalam bidang kesehatan, misalnya dalam memonitor kondisi tubuh pasien di rumah sakit (Patient Monitoring System/PMS). Teknologi PMS sangat membantu para tenaga medis dalam mengumpulkan data pasien secara berkala sekaligus untuk mengantisipasi perubahan kondisi pasien yang dapat terjadi setiap saat. Hal ini menjadi semakin penting di lokasi yang kekurangan tenaga medis[1]. Sensor yang terhubung ke PMS dapat berupa sensor Electrocardiogram (ECG) yang diletakkan di dada pasien, sensor SpO2 (Pulse Oximeter) yang dijepitkan di jari pasien untuk mengukur saturasi oksigen dalam darah, dan berbagai sensor kesehatan lainnya. Data yang direkam sensor-sensor ini kemudian diproses oleh Microcontroller Unit (MCU) atau Digital Signal Processor (DSP) sebelum ditransmisikan secara wireless ke dalam server PMS[2]. Faktor keamanan (safety) dan kehandalan (realibility) dari transmisi data menjadi hal yang penting dalam teknologi PMS. Namun demikian, teknologi wireless yang beroperasi di spektrum Radio Frequency (RF) memiliki resiko terhadap kesehatan manusia, interferensi elektromagnetik (EMI) terhadap alat-alat kesehatan, dan beresiko untuk diretas (hacking)[3]. Pada proyek ini akan mendesain sistem monitoring pasien (PMS) dengan memperhatikan aspek-aspek yang telah disebutkan di atas. Utamanya sistem yang dapat meminimalisir interferensi RF/EMI dalam melakukan transmisi data pasien.

### 2.1.2 Informasi pendukung

Kesehatan merupakan hal yang sangat berharga bagi setiap manusia karena tanpa tubuh yang sehat semua aktivitas tidak akan bisa berjalan dengan baik. Salah satu faktor yang mendukung tingkat kesehatan dari masyarakat adalah adanya fasilitas kesehatan yang memadai. Indonesia dengan jumlah penduduk 264,2 juta jiwa tentu akan berpengaruh pada tingkat kesehatan masyarakatnya dimana jumlah fasilitas kesehatan di Indonesia hanya 10,134 yang dimana masih kurang dibandingkan dengan jumlah penduduk yang ada [4]. Kesehatan sangat erat hubungannya dengan pemeriksaan kesehatan (Medical Check-Up) namun, masyarakat di Indonesia masih kurang peduli terhadap Medical Check-Up dimana masih banyak masyarakat yang enggan untuk melakukan Medical Check-Up[5]. Selain kesadaran terhadap kesehatan yang masih kurang masyarakat seperti yang tinggal di daerah

yang minim akan akses kesehatan juga akan semakin malas untuk melakukan Medical Check-Up dikarenakan akses untuk bisa melakukan Medical Check-Up jaraknya jauh dari tempat tinggal mereka. Tidak hanya masyarakat pedesaan di kota sekalipun masyarakat enggan untuk datang langsung ke Rumah Sakit untuk melakukan Medical Check-Up dimana salah satu penyebabnya waktu yang terbuang untuk menunggu untuk melakukan Medical Check-Up sangat lama. Berdasarkan hal tersebut maka perlunya sebuah solusi untuk melakukan Medical Check-Up yang lebih praktis dan efisien sehingga dapat meminimalisir kurangnya masyarakat dalam melakukan medical check-up, maka perlu untuk merancang alat dalam melakukan medical check-up yang lebih cepat dan tanpa harus langsung ke rumah sakit atau tempat pelayanan kesehatan terdekat[6]. Dengan menerapkan teknologi berbasis Internet of Things maka penulis merancang alat yang dapat melakukan Medical Check-Up tanpa pasien harus ke Rumah Sakit terdekat dikarenakan alat ini akan mengirimkan data hasil pemeriksaan ke aplikasi konsultasi kesehatan yang terhubung langsung dengan dokter. Pada penelitian sebelumnya sudah ada yang mengangkat alat untuk melakukan Medical Check-Up sejenis, seperti penelitian yang kami lakukan sekarang ini dengan judul Rancang bangun Purwarupa Sistem General Check-Up Kesehatan Manusia Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. Namun pada penelitian tersebut data hasil pemeriksaan kesehatan hanya bisa dilihat dari LCD pada alat tersebut dan belum bisa terhubung dengan dokter secara online. [7] Pada Proyek Akhir ini difokuskan pada alat Smart Health Monitoring yang dapat melakukan Medical Check-Up pada beberapa parameter yaitu detak jantung, tekanan darah, Suhu tubuh, tinggi dan berat badan yang dikombinasikan sehingga dapat menghitung Body Mass Index[8]. Alat tersebut juga akan mengirimkan data ke aplikasi konsultasi kesehatan melalui firebase pada fitur real time database sehingga pasien dapat melakukan Medical Check-Up tanpa harus datang ke Rumah Sakit dan juga dokter dapat melihat kondisi pasien dari data yang dikirim alat ke aplikasi konsultasi kesehatan.

### 2.1.3 Analisis Masalah

Penggunaan Patient Monitoring System (PMS) semakin marak seiring dengan perkembangan teknologi telemedicine. Dengan PMS, dokter dan pasien dapat memantau berat badan, tanda vital, tekanan darah, gula darah, detak jantung dari titik perawatan manapun, termasuk di rumah. Keuntungan utama adalah bahwa pemantauan jarak jauh dapat mengumpulkan data lebih konsisten daripada selama kunjungan ad-hoc.

PMS dilakukan untuk memantau pasien dengan menggunakan gawai dan jaringan internet. Remote Patient Monitoring (PMS) dalam literatur disebut juga Remote Patient Management, Remote Health Monitoring, Remote Physiologic Monitoring, dan Telemonitoring.

PMS dapat menjadi solusi masalah yang ada di sektor perawatan kesehatan negara berkembang, seperti Indonesia, misalnya keterbatasan akses dan biaya pelayanan kesehatan yang melonjak. RPM tidak hanya bermanfaat bagi pasien, tapi juga bermanfaat untuk dokter maupun petugas kesehatan lainnya. RPM menghubungkan klinisi secara langsung dan instan kepada data pasien yang relevan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan menurunkan risiko *burnout*.

Dari segi aspek seperti sosial, politik, budaya pendidikan serta lingkungan tidak ada hambatan tetapi dari segi ekonomi mungkin sedikit ada hambatan di faktor harga

#### 2.1.3.1 Konstrain Ekonomi

- Produk harus mematok harga jual yang tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah

### 2.1.3.2 Konstrain Manufakturabilitas (*manufacturability*)

- Produk dapat dibuat dengan mudah agar dapat dibuat dalam usaha kecil

### 2.1.3.3 Konstrain Keberlanjutan (*sustainability*)

- Produk dapat dirawat dan dibersihkan dengan mudah
- Produk dapat digunakan di semua rumah sakit di Indonesia

### 2.1.3.4 Konstrain lainnya

### 2.1.4 Kebutuhan yang harus dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, rumuskan kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahan.

## 2.2 Solusi

Hal ini disebabkan oleh temuan bahwa penyerapan energi RF oleh seluruh tubuh manusia bervariasi dengan frekuensi sinyal RF. Batas paling ketat pada paparan seluruh tubuh berada dalam rentang frekuensi 30-300 MHz di mana tubuh manusia menyerap energi RF paling efisien saat seluruh tubuh terpapar. Jadi solusinya menurunkan frekuensi di bawah batas tersebut.

### 2.2.1 Karakteristik Produk

Fungsi dasar dari RPMS (*Real time Patient Monitoring System*) digambarkan sebagai berikut :

- Menyediakan sebuah aplikasi website yang menjadi antarmuka pengguna dengan data-data yang ada di dalam *database*.
- Sensor denyut nadi dan sensor suhu tubuh yang terpasang pada alat RPMS untuk pengambilan data suhu tubuh dan denyut nadi pada pasien.
- Sebuah piranti wireless untuk mengirim dan mengupload data pembacaan sensor dari alat RPMS ke server.
- Sebuah *database* untuk menampung data-data yang berkaitan dengan sistem.

Cara kerja RPMS (*Real time Patient Monitoring System*) ditunjukkan dalam arsitektur jaringan pada Gambar 2.1. Proses pengambilan data dimulai dengan pembacaan sensor suhu tubuh dan denyut nadi pada alat RPMS, data tersebut selanjutnya di proses oleh ESP8266 NodeMCU dan dikirimkan ke server untuk disimpan pada *database*. Tahap akhir dari proses ialah menampilkan data-data yang ada di dalam *database* ke *website* RPMS.

### 2.2.2 Usulan Solusi

#### **Solusi 1**

Memakai RPMS seperti yang disebutkan diatas

#### **Solusi 2**

Seperti yang sudah disebutkan diatas, bahwa cara mengatasinya dengan cara mengurangi gelombang frekuensi dibawah batas tersebut agar tidak membuat gangguan Kesehatan

### 2.2.3 Analisis Usulan Solusi

#### Solusi 1

kelebihan : Bisa menghemat biaya karena tidak membeli alat-alat RPMS

kekurangan: Tidak maksimal karena tidak menggunakan RPMS

#### Solusi 2

kelebihan : Rangkaianya lebih terstruktur dan optimal

kekurangan : Memerlukan biaya lebih untuk membeli alat-alat RPMS

### 2.2.4 Solusi yang dipilih

Kami memilih menggabungkan kedua solusi tersebut untuk lebih memaksimalkan performa untuk pengurangan efek dari RF/EMI

## **2.3 Perencanaan Pasar**

### 2.3.1 Perkiraan Biaya

Perkiraan biaya yang akan diperlukan untuk mengembangkan produk diatas antara lain

1. Modul Wifi ESP8266 NodeMCU V3 | Rp. 36.000
2. Sensor Suhu MLX90614 | Rp. 200.000
3. Sensor Denyut Nadi AD8232 | Rp. 300.000
4. Pulse Sensor Sen-11574 | Rp. 555.000

Dengan total Rp. 1.091.000

### 2.3.2 Analisa Finansial

Dengan modal Rp. 1.091.000 ditambah jasa pembuatan sebesar Rp. 409.000 maka kami mengenakan harga Rp. 1.500.000

Strength (kekuatan)

1. Murah
2. Mudah digunakan
3. Hasilnya akurat

Weakness (kelemahan)

1. Boros energi



2. Rangkaian masih belum terlalu rapi
3. Masih butuh banyak pengembangan

### 2.3.3 Model Bisnis

Produk ini dibeli oleh pihak medis dan biaya pengembangannya ditanggung oleh kampus dan produk ini dapat digunakan oleh pihak medis.

## 2.4 *Kesimpulan dan Ringkasan*

Terdapat sebuah website RPMS yang berfungsi untuk melakukan proses monitor terhadap pasien yang telah dipasang prototipe RPMS. Website ini juga memiliki database sebagai tempat penyimpanan data setiap pasien yang telah diuji untuk dapat menampung 1GB data dengan batas tabel sampai 100 tabel dalam database. Contoh data yang dimaksud ialah biodata diri pasien, data denyut nadi, dan data suhu tubuh pasien. Database ini juga menyimpan data setiap user yang memiliki akses ke website tersebut. Prototipe RPMS (Real time Patient Monitoring System) memiliki fungsi untuk melakukan perhitungan BPM (Beats Per Minutes), dan pengukuran suhu tubuh pada setiap pasien yang dipasang prototipe RPMS dengan satuan derajat celcius. Selanjutnya Prototipe ini akan mengirimkan data-data sensor denyut nadi dan suhu tubuh ke sebuah website dan akan disimpan ke dalam database setiap 5 detik. Data tersebut selanjutnya akan di tampilkan ke sebuah website yang berfungsi sebagai media untuk melakukan proses monitor terhadap pasien. Pengiriman data sensor denyut nadi dan suhu tubuh menggunakan protokol komunikasi berbasis website (http), sehingga memungkinkan data sensor dikirimkan melalui port 80 dan menggunakan akses Wi-Fi yang telah umum digunakan di tempat publik.

### 3 Lampiran

CV 1

#### Personal Information

**Full Name** : Muhammad Rahmadi Husada  
**Gender** : Laki-Laki  
**Birth Place and Date**: Bukittinggi, 11 Maret 2002  
**Nationality** : Indonesia  
**Religion** : Islam  
**Phone Number** : 081268728949  
**Email** : rahmadihusada@gmail.com

#### Academic Status

University: Institut Teknologi Batam  
Major : Teknik Komputer  
Semester : 4

#### Education

Institutions	City and Province	Year
SMAN 4 Batam	Kepri, Batam	July 2017 – June 2020
Institut Teknologi Bandung	Kepri, Batam	Agustus 2020 - present

#### Personal Achievements

Awards	Year	Description
-	-	-
-	-	-

#### Skills and Hobbies

**Language Skills** : Indonesian (Native), English (Advanced)  
**Computer Skills** : C++, VHDL, PCB design, Microsoft Office  
**Hobbies and interests** : Sightseeing, Learning about gadgets, leadership  
**Others** : Interested in doing field project or research.

**Personal Information**

**Full Name** : Budi Prasetyo  
**Gender** : Laki-Laki  
**Birth Place and Date**: Batam, 10 Mei 2002  
**Nationality** : Indonesia  
**Religion** : Islam  
**Phone Number** : 0895385224166  
**Email** : budiprasetyo1005@gmail.com

**Academic Status**

University: Institut Teknologi Batam  
 Major : Teknik Komputer  
 Semester : 4

**Education**

Institutions	City and Province	Year
SMAN 17 Batam	Kepri, Batam	July 2017 – June 2020
Institut Teknologi Bandung	Kepri, Batam	Agustus 2020 - present

**Personal Achievements**

Awards	Year	Description
-	-	-
-	-	-

**Skills and Hobbies**

**Language Skills** : Indonesian (Native), English (Advanced)  
**Computer Skills** : C++, VHDL, PCB design, Microsoft Office  
**Hobbies and interests** : Sightseeing, Learning about gadgets, leadership  
**Others** : Interested in doing field project or research.

**Personal Information**

**Full Name** : Ricky Arianto  
**Gender** : Laki-Laki  
**Birth Place and Date**: Dumai, 15 Desember 1998  
**Nationality** : Indoneisa  
**Religion** : Islam  
**Phone Number** : 082345345634

**Academic Status**

University: Institut Teknologi Batam  
 Major : Teknik Komputer  
 Semester : 4

**Education**

Institutions	City and Province	Year
SMAN 3 Batam	Kepri, Batam	July 2017 – June 2020
Institut Teknologi Bandung	Kepri, Batam	Agustus 2020 - present

**Personal Achievements**

Awards	Year	Description
-	-	-
-	-	-

**Skills and Hobbies**

**Language Skills** : Indonesian (Native), English (Advanced)  
**Computer Skills** : C++, VHDL, PCB design, Microsoft Office  
**Hobbies and interests** : Sightseeing, Learning about gadgets, leadership  
**Others** : Interested in doing field project or research.

**Personal Information**

**Full Name** : Azma Yusuf  
**Gender** : Laki-Laki  
**Birth Place and Date**: Batam, 27 Agustus 2001  
**Nationality** : Indoneisa  
**Religion** : Islam  
**Phone Number** : 081933344499

**Academic Status**

University: Institut Teknologi Batam  
 Major : Teknik Komputer  
 Semester : 4

**Education**

Institutions	City and Province	Year
SMAN 5 Batam	Kepri, Batam	July 2017 – June 2020
Institut Teknologi Bandung	Kepri, Batam	Agustus 2020 - present

**Personal Achievements**

Awards	Year	Description
-	-	-
-	-	-

**Skills and Hobbies**

**Language Skills** : Indonesian (Native), English (Advanced)  
**Computer Skills** : C++, VHDL, PCB design, Microsoft Office  
**Hobbies and interests** : Sightseeing, Learning about gadgets, leadership  
**Others** : Interested in doing field project or research.