

**REALISASI SISTEM DETEKSI DAN MONITORING DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN PPG DAN ANALISIS *HEART RATE VARIABILITY* (HRV) DENGAN METODA TRANSFORMASI WAVELET**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**PROGRAM D3- TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Diusulkan oleh:

Shafiyah Nurtaqy

161331061

2016

POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

BANDUNG

2019

# PENGESAHAAN TUGAS AKHIR

# PROGRAM D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI

|  |  |
| --- | --- |
| 1. JudulKegiatan | : Realisasi Sistem Deteksi dan Monitoring Detak Jantung Menggunakan PPG dan Analisis *Heart Rate Variability* (HRV) dengan Metoda Transformasi Wavelet. |
| 1. Bidang Kegiatan | : Tugas Akhir Program D-3 Teknik Telekomunikasi |
| 1. Ketua Pelaksana Kegiatan 2. Nama Lengkap 3. NIM 4. Jurusan 5. Universitas/ Institut/ Politeknik 6. Alamat Rumah dan No. Telp/HP 7. Alamat Email | : Shafiyah Nurtaqy  : 161331061  : Teknik Elektro  : Politeknik Negeri Bandung  :Jl. Artabahana No.144 Kav A Sariwangi 082183932773  :Shafiyah.king25@gmail.com |
| 1. Dosen Pembimbing 2. Nama Lengkap dan Gelar 3. NIDN/NIP 4. Alamat Rumah dan No. Telp/HP | : Ridwan Solihin, SST.M.T.  : 0005036506 /196503051993031003  : Jl. Setraduta Cipaganti Blok N No31Setra Duta Bandung 0811247582 |
| 1. Biaya Kegiatan Total | : Rp 912,000 |
| 1. Waktu Pelaksanaan | : 5 ( Lima ) Bulan |

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui  Dosen Pembimbing Utama  **(** **Ridwan Solihin, SST., MT)**  NIDN. 0005036506 | Bandung, 01 Februari 2019  Dosen Pembimbing Pendamping  **(** **Litasari, SST., MT)** |
| Ketua Pelaksana Kegiatan  **(Shafiyah Nurtaqy)**  NIM. 161331061 |  |

# DAFTAR ISI

[PENGESAHAAN TUGAS AKHIR PROGRAM D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI..........................................................................................................ii](#_Toc534228012)

[DAFTAR ISI.......................................................................................................................iii](#_Toc534228013)

[ABSTRAK..........................................................................................................................iv](#_Toc534228013)

[BAB 1 PENDAHULUAN...................................................................................................2](#_Toc534228014)

1.1. Latar Belakang Masalah.........................................................................................2

1.2. Perumusah Masalah................................................................................................3

1.3. Batasan Masalah......................................................................................................3

1.4. Luaran yang diharapkan..........................................................................................3

1.5 Manfaat.....................................................................................................................3

[BAB II TINJAUAN PUSTAKA..........................................................................................4](#_Toc534228015)

[BAB III METODE PELAKSANAAN...............................................................................5](#_Toc534228016)

[3.1. Analisa dan Desain Sistem 5](#_Toc534228020)

[3.2. Implementasi dan Realisasi 5](#_Toc534228021)

[3.3. Pengujian 5](#_Toc534228022)

[3.4. Evaluasi 5](#_Toc534228023)

[BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN..................................................................6](#_Toc534228024)

[4.1. Anggaran Biaya 6](#_Toc534228025)

[4.2. Jadwal Kegiatan 7](#_Toc534228026)

[DAFTAR PUSTAKA..........................................................................................................8](#_Toc534228027)

[LAMPIRAN.........................................................................................................................9](#_Toc534228028)

[Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing 9](#_Toc534228029)

[Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan 12](#_Toc534228030)

[Lampiran 3 Gambaran Teknologi yang Hendak Dikembangkan 14](#_Toc534228032)

[3.1 Ilustrasi Sistem 14](#_Toc534228033)

[3.2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan 14](#_Toc534228034)

[3.3 Cara Kerja Sistem 14](#_Toc534228035)

#### ABSTRAK

Deteksi detak jantung merupakan salah satu fitur terbaru yang ada pada gawai gawai mutakhir abad ini, mulai dari *smartphone, smartwatch*, dll sudah di lengkapi dengan fitur fitur tersebut. Hal itu dikarenakan masyarakat mulai sadar akan pentingnya informasi tentang detak jantung pribadi. Karena dari detak jantung, seseorang dapat diukur kondisi kesehatan psikofisiknya. Namun tidak ada yang menjamin bahwa data data terukur pada gawai canggih tersebut valid dan bebas dari noise. Karena itu penulis mengusung penelitian pendeteksian detak jantung, menggunakan Photoplethysmography (PPG) sebuah sensor detak jantung yang menggunakan indicator LED untuk mengukur nilai oksigen dalam darah. Yang kemudian hasil deteksinya akan diidentifikasi heart rate variabilitynya menggunakan metode transformasi wavelet. Transformasi wavelet digunakan untuk menganalisis variabilitas denyut jantung berbasis frekuensi. Dibandingkan dengan metoda serupa yaitu metoda FFT (fast fourier transform), nilai analisis wavelet memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi. Hasil akhir analisis heart rate variability ini akan di tampilkan pada PC sehingga dapat memudahkan peneliti atau pun dokter untuk mendiagnosa kondisi tubuh seseorang.

Kata Kunci : Detak jantung, *Heart Rate Variability,* HRV, *Photoplethysmography* , Transformasi Wavelet

# BAB I

# PENDAHULUAN

**1.1 Latar Belakang Masalah**

Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh. Jantung bekerja sebagai pompa untuk mengalirkan darah keseluruh tubuh. Adanya gangguan pada kinerja jantung menjadi sangat fatal apabila tidak ada penanganan dan antisipasi yang baik. Secara medis, kinerja jantung dapat diamati melalui denyut yang dihasilkan. Denyut nadi adalah berapa kali arteri(pembuluh darah bersih) mengembang dan berkontraksi dalam satu menit sebagai respon terhadap detak jantung. Jumlah denyut nadi sama dengan detak jantung. Ini karena kontraksi jantung menyebabkan peningkatan tekanan darah dan denyut nadi di arteri. Denyut nadi menggambarkan keadaan fisik seseorang, denyut nadi yang tidak normal menandakan adanya indikasi kinerja jantung atau kondisi fisik yang tidak normal.

*Heart rate variability* (HRV) adalah salah satu metode analisis untuk menghitung dan memantau detak jantung seseorang. HRV adalah fenomena fisiologi dimana interval waktu antar detak jantung memiliki nilai yang berbeda-beda. Berbagai hal dapat mempengaruhi HRV, antara lain pengaruh sistem saraf otonom, volume darah yang kembali ke jantung (*venous return*), respirasi, penyakit aritmia, dan lain sebagainya[1]. HRV menggambarkan fungsi saraf involunter, yang sebenarnya merupakan variasi interval R-ke-R (RRI) dari sinyal yang didapat oleh Photoplethysmograph (PPG). Dengan mengidentifikasi RRI serta jarak antara puncak RR, serta mengekstraksi fitur domain waktu dan frekuensi HRV , kita dapat menganalisa kondisi jantung seseorang. Frekuensi Rendah (LF)band (0,04-0,15 Hz) menggambarkan aktivitas simpatis dan parasimpatis jantung sedangkan; Tinggi

Pita frekuensi (HF) (0,15-0,4 Hz) hanya menggambarkan aktivitas parasimpatis jantung [2][3].

Beberapa penelitian analisis HRV telah dilakukan, menerapkan perhitungan analisis ranah waktu maupun ranah frekuensi . Salah satu yang paling sering digunakan adalah metode analisis *fast fourier transform* (FFT). Namun pada satu penelitian oleh Li et al, didapatkan hasil bahwa metode analisis wavelet ternyata memiliki nilai akurasi yang lebih baik dari pada metoda FFT[4].

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan merancang sebuah sistem untuk merekam sinyal jantung menggunakan Photoplethysmography (PPG) dan melakukan analisis HRV menggunakan *wavelet transform* (WT) dengan hasil keluaran yang nantinya dapat di jadikan acuan bagi dokter ataupun peneliti untuk mengidentifikasikan kondisi fisik seseorang.

**1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penyusun mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ada, yaitu:

1. Bagaimana mendapatkan rekam detak jantung seseorang menggunakan pulse sensor?
2. Bagaimana mengatasi *noise* dalam pengukuran detak jantung?
3. Bagaimana mengkonversikan *raw signal* hasil deteksi menjadi *heart rate varibility*?
4. Bagaimana menampilkan hasil analisis *heart rate variability* menjadi tampilan yang mudah dipahami bagi dokter, peneliti, ataupun masyarakat umum ?

**1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang menjadi batasan pada penelitian ini, yaitu:

1. Pengukuran data detak jantung menggunkan PPG atau pulse sensor
2. Hanya pengambil pengukuran detak jantung di satu titik sensor (ujung jari).
3. Aplikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah MATLAB versi 6.0
4. Objek yang rekam jantungnya dijadikan acuan untuk analisis adalah orang sehat (bukan penderita aritmia ataupun lemah jantung.

**1.4. Manfaat**

Manfaat dari karya cipta ini adalah:

1. Untuk kegiatan dibidang medis, dapat melihat detak jantung pasien berdasarkan HRV untuk dijadikan alat bantu diagnosa penyakit.
2. Untuk dijadikan acuan teknologi analisa psikofisik seperti pendeteksian kantuk, stress, ketidaksabilan emosi dll.
3. Untuk dijadikan model peneteksian detak jantung *portable* yang lebih *wearable*

**1.5. Luaran yang diharapkan**

Luaran yang diharapkan dari proposal ini adalah pengembangan dari alat analisa HRV untuk identifikasi kondisi psikofisik seseorang. Yang nantinya menjadi acuan dan bahan pengembangan di lingkup *Electromedic* maupun pengembangan fitur fitur gawai seperti *Self Health Control*. Serta dijadikan acuan bagi pengemabangan pengembangan analisa HRV lainnya.

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian mengenai HRV ini tentunya berdasar dari penelitian penelitian sebelumnya guna mengembangkan dan memperbaiki system agar semakin terbaharui dan lebih tepat guna.

Beberapa penelitian mengenai pendeteksian detak jantung dengan analisis HRV yaitu, Penelitian dari Jurnal Elektroteknika yang mengembangkan alat bantu analisa HRV menggunakan Elektrocardiogram (ECG) sebagai detektor denyut jantung [1]. Sedangkan penelitian selanjutnya yaitu dari jurnal Teknologi Universitas Teknologi Malaysia 2015 oleh Herlina et.al, dan Artikel pada IFMBE 2016 oleh Vicente et.al memaparkan pengaplikasian dari hasil analisis HRV untuk mendeteksi *drowsiness* pada pengemudi berdasarkan denyut jantung menggunakan PPG [5][6]. Saat ini, PPG sangat populer dikalangan para peneliti dalam teknik pengukuran dan monitoring detak jantung karena kemudahan pengoperasian, dan harganya yang relatif murah dibandingkan dengan ECG[7]. Kesamaan dari ke tiga penelitian tersebut adalah penganalisaan HRV menggunakan metoda transformasi Fourier.

Perealisasi yang lain(Li et.al,2013) melakukan perbedaan dalam analisis HRV yaitu menggunakan analisa transformasi wavelet yang ternyata menaikan tingkat keakurasian pengukuran dari menggunakan metode transformasi Fourier (FFT) dengan nilai 67% menjadi 95% [3].

Adapun penelitian serupa mengenai pendeteksian detak jantung/ denyut nadi tanpa menggunakan analisis HRV dan hanya menggunakan perhitungan denyut jantung dalam BPM(Beats per Minute) ternyata malah menghasilkan pengukuran denyut jantung dengan akurasi rendah akibat nilai noise yang tinggi.[8][9]

Dari penelitian penelitian diatas, penulis mengusulkan sebuah system pendeteksi detak jantung dengan Photoplethysmography (PPG) karena nilainya lebih ekonomis dan lebih sedikit membutuhkan elektroda sehingga lebih *simple.* dan analisa HRV menggunakan metoda transformasi wavelet untuk menghasilkan keluaran HRV dengan nilai akurasi yang tinggi.

# BAB III METODE PELAKSANAAN

## **Analisa dan Desain Sistem**

Pada tahap ini meliputi kegiatan analisa kebutuhan fungsional dari system berdasarkan pada studi literature yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan pendeteksi detak jantung menggunakan photoplethysmograph , perancangan blok diagram system keseluruhan , flowchart program system , serta desain filterisasi dan analisis HRV menggunakan aplikasi MATLAB.

## **Implementasi dan Realisasi**

Setelah didapat skema yang dibutuhkan oleh sistem, selanjutnya akan dilakukan realisasi dari perancangan sistem tersebut, skema lengkap yang di realisasikan pada PCB . Kemudian hasil data PPG akan diolah dengan menggunakan komponen arduino sebagai mikrokontroler, dengan LED sebagai indikator deteksi. Keluran mikrokontroller selanjutnya akan diolah di PC menggunakan aplikasi MATLAB. Sebagai gambaran lengkap, ilustrasi dan penjelasan lebih lanjut akan di bahas di lampiran 5.

## **Pengujian**

Pengujian yang pertama kali akan di lakukan pengambilan data detak jantung yang akan dijadikan acuan dan parameter pembanding menggunakan ECG, *smart watch,* serta pengambilan data menggunakan PPG dengan analisis wavelet dan STFT. Yang kemudian akan di bandingkan tingkat error masing masing pengukurannya.

## **Evaluasi**

Diharapkan sistem ini dapat mendeteksi detak jantung serta menampilkan analisis HRV dengan nilai keakuratan pengukuran diatas 90%. Dengan metoda STFT dan pengukuran ECG sebagai pembanding. Apabila masih belum mencapai target , maka akan dilakukan evaluasi sistem pada tahap pendeteksian menggunakan pulse sensornya, pada proses analisa transformasi waveletnya maupun pada filterasi noise.

# BAB IV

# BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

## **Anggaran Biaya**

Untuk pembuatan sistem pendeteksian detak jantung dengan photoplethysmograph dan analisis HRV , diperlukan:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Biaya** | **Biaya (Rp)** |
| 1 | Biaya Peralatan Penunjang | Rp 90,000 ,- |
| 2 | Biaya Bahan Habis Pakai  (Komponen utama dan pengujian) | Rp 365,000,- |
| 3 | Biaya Perjalanan | Rp 52,000,- |
| 4 | Lain- lain | Rp 0,- |
| **JUMLAH** | | **Rp 507,000,-** |

Tabel 4.1 Anggaran biaya keperluan penunjang Tugas Akhir

## **Jadwal Kegiatan**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Bulan | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Perancangan dan Desain Sistem |  |  |  |  |  |
| 1.1. | Analisa kebutuhan fungsional |  |  |  |  |  |
| 1.2. | Perancangan sistem secara keseluruhan |  |  |  |  |  |
| 1.3. | Persiapan komponen |  |  |  |  |  |
| 2. | Impelementasi dan Realisasi |  |  |  |  |  |
| 2.1. | Pengerjaan Sistem Detektor Detak Jantung |  |  |  |  |  |
| 2.2 | Pembuatan Filterisasi Noise |  |  |  |  |  |
| 2.3. | Analisa Keluaran Sensor dengan Transformasi Wavelet |  |  |  |  |  |
| 2.4 | Analisa Keluaran Sensor dengan Transformasi STFT |  |  |  |  |  |
| 3. | Pengujian |  |  |  |  |  |
| 3.1. | Pengambilan data |  |  |  |  |  |
| 3.2. | Pembandingan Hasil Analisa dengan Hasil perhitungan ECG |  |  |  |  |  |
| 4. | Evaluasi |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Analisa dan perbaikan alat |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | T. L. Hartono, F. Setiaji dan I. Setyawan, “Alat Bantu Analisis Heart Rate Variability,” *Techne Jurnal Ilmiah Elektroteknika,* vol. 12:2, pp. 141-157, 2013. |
| [2] | “Heart rate variability.Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology,” vol. 93:5, pp. 1043-1066, March 1996. |
| [3] | M. E. Chowdhury, S. H. El Beheri, M. N. Albardawil, A. Moustafa, A. Osman, O. Halabi dan M. S. Kiranyaz, “Driver Drowsiness Detection Study using Heart Rate Variability analysis in Virtual Reality Environtment,” Qatar University, 2018. |
| [4] | G. Li dan W. Y. Chung, “Detection of Driver Drowsiness Level Using Heart Rate Variability and a Support Vector Machine Classifier,” Sensors, vol. 13, pp. 16494-16511, 2013. |
| [5] | H. A. Rahim, H. Jaafar dan A. Dalimi, “Detection Drowsy Driver Using Pulse Sensor,” Jurnal Teknologi (Sciences & Technologies), pp. 5-8, 2015. |
| [6] | J. Vicente, P. Laguna, A. Bartra dan R. Bailon, “Drowsiness Detection Using Heart Rate Variability,” International Federation for Medical and Biological Engineering 2016, 2016. |
| [7] | D. Castaneda, et.al , “A riview on wearable photoplehysmography sensors and their potencial future applications in health care,” International Journal of Biosensors & Bioelectronics, vol. 4:4, pp. 195-202, 2018. |
| [8] | D. Fitrianto, Realisasi Sistem Peringatan Kondisi Denyut Jantung Berbasis Mikrokontroller ATMEGA 8535 dengan Komunikasi Bluetooth, Bandung: Politeknik Negeri Bandung, 2012. |
| [9] | S. Khoirunnisa, Heart Beat Monitoring System with IOT, Bandung: Politeknik Negeri Bandung, 2017. |

# LAMPIRAN

## **Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Dosen Pembimbing**

**Lampiran 1.1 Biodata Pengusul Kegiatan**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap | Shafiyah Nurtaqy |
| 2. | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3. | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4. | NIM | 161331061 |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 25Mei 1998 |
| 6. | Email | Shafiyah.king25[@gmail.com](mailto:imamhawari19@gmail.com) |
| 7. | Nomor Telepon/Hp | 082183932773 |

1. **Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Jenis Kegiatan | Status dalam Kegiatan | Waktu dan Tempat |
|  | - | - | - |

1. **Penghargaan Yang Pernah Diterima**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | Jenis Penghargaan | Pihak Pemberi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal tugas akhir D-3 teknik telekomunikasi.

Bandung, 01 Februari 2019

Pengusul,

Shafiyah Nurtaqy

**Lampiran 1.2 Biodata Dosen Pembimbing**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Ridwan Solihin, SST.M.T |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki – Laki |
| 3 | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIP | 196503051993031003 |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 05 Maret 1965 |
| 6 | E-mail | ridwansolihin@yahoo.com |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 0811247582 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gelar Akademik | **Diploma** | **S1/Sarjana** | **S2/Magister** |
| Nama Institusi | IUT Le Montet Universite de Nancy I, Nancy- Perancis | Institut Teknologi Bandung | Institut Teknologi Bandung |
| Jurusan | Genie Electrique, Informatique Industrielle | Teknik Elektro | Teknik Elektro |
| Tahun Masuk-Lulus | 1986-1988 | 1997-2000 | 2007-2010 |

1. **Rekam Jejak Tri Dharma PT**

**C.1 Pendidikan/Pengajaran**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Mata Kuliah | Wajib/Pilihan | SKS |
| 1 | Rangkaian Elektronika | Wajib | 3 |
| 2 | Elektronika Analog Lanjutan | Wajib | 3 |
|  |  |  |  |

**C.2 Penelitian**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Judul Penelitian | Penyandang Dana | Tahun |
| 1 | Desain dan Realisasi Prototipe Platform Robot Setimbang | DIPA POLBAN | 2010 |
| 2 | Desain dan Implementasi Sistem Gateway Untuk Pertukaran SMS dan Email Dengan Menggunakan Modem GSM | Mandiri | 2011 |
| 3 | Pengembangan Rear-end Collision Warning System berbasis Fuzzy Logic | BOPTN | 2012 |
| 4 | Pengembangan Trainer Switching Power Supply Sebagai Alat Bantu Pengajaran Praktikum Dasar Sistem Komputer Program Studi Teknik Telekomunikasi | BOPTN | 2013 |
| 5 | Pengembangan Personal Computer Sebagai Alat Bantu Pengajaran Praktikum Dasar Sistem Komputer Program Studi Teknik Telekomunikasi | BOPTN | 2014 |
| 6 | Pengembangan Modul Praktikum Sistem Unit Display Personal Computer (PC) Untuk Pembelajaran Praktikum Dasar Teknik Komputer | BOPTN  DIPA POLBAN | 2016 |
| 7 | Pengembangan Alat Bantu Pengganti Indera Penglihatan Berbasis Embedded System Bagi Disabilitas Netra | DRPM RISTEK DIKTI | 2017 |

C.3 Pengabdian Kepada Masyarakat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Judul Pengabdian kepada Masyarakat | Penyandang Dana | Tahun |
| 1 | Pelatihan Administrasi Perkantoran di Kelurahan Gegerkalong | DIPA POLBAN | 2012 |
| 2 | Sistem Peringatan Intercom melalui jaringan LAN untuk mendukung SISKAMLING di Kelurahan Gegerkalong | DIPA POLBAN | 2012 |
| 3 | Pendampingan Penataan Ulang dan Pelatihan teknik Pengoprasian dan Perawatan Sound System di Mesjid Jami Al-Haq | DIPA POLBAN | 2015 |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan pengajuan proposal tugas akhir D-3 teknik telekomunikasi.

Bandung, 01 Februari 2019

Dosen Pembimbing,

Ridwan Solihin, SST.M.T.

## **Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Perlengkapan Penunjang | Volume | Harga Satuan (Rp) | Nilai (Rp) |
| Print dan Jilid | 3 | 30,000 | 90,000 |
| Materai |  |  |  |
| SUB TOTAL (Rp) | | | 90,000 |

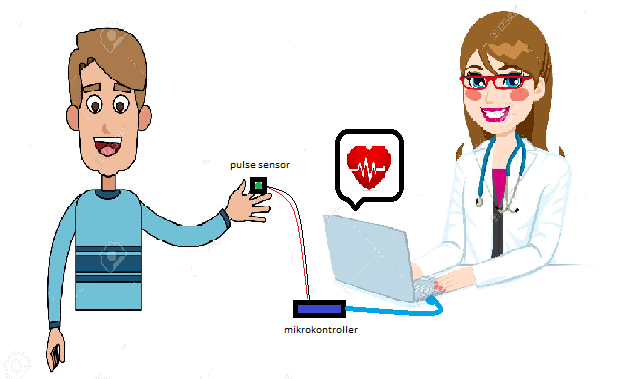
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.Bahan Habis | Volume | Harga Satuan (Rp) | Nilai (Rp) |
| Arduino NANO R3 | 1 | 150,000 | 150,000 |
| Kabel micro USB | 1 | 15,000 | 15,000 |
| Jumper Male Female dan Male Male 20cm | 10 | 2000 | 20,000 |
| PCB | 1 | 30,000 | 30,000 |
| Pulse Sensor | 2 | 75,000 | 150,000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | 365,000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Perjalanan | Volume | Harga Satuan (Rp) | Nilai (Rp) |
| Biaya Pengiriman barang | 1 | 30,000 | 30,000 |
| Biaya Perjalanan ke Jaya Plaza | 2 L | 11,000 | 22,000 |
| SUB TOTAL (Rp) | | | 52,000 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Lain-lain | Volume | Harga Satuan (Rp) | Nilai(Rp) |
| - | - | - | - |
| SUB TOTAL (Rp) | | | - |

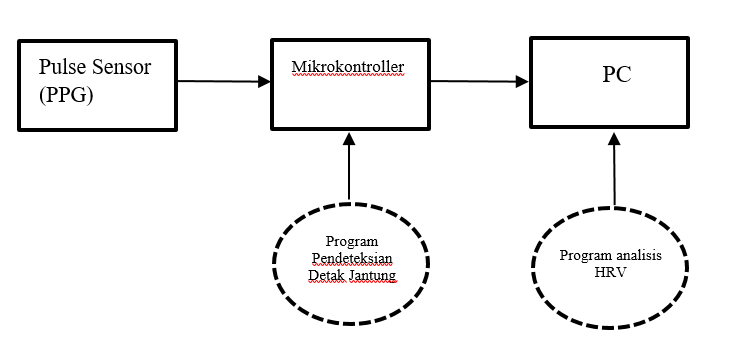
**Lampiran 3. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan**

### **Gambaran Sistem Keseluruhan**



Gambar 3.1. Ilustrasi Sistem Keseluruhan

### **Blok Diagram Sistem Keseluruhan**



Gambar 3.2. Diagram blok secara umum

### **Cara Kerja Sistem**

### Alat pendeteksi detak jantung ini akan di rancang dengan bentuk sesederhana mungkin untuk meningkatkan kenyamanan pemakainya tanpa mengurangi kegunaan serta akurasi pendeteksiannya. Sensor tersebut bisa di pasang di salah satu titik-titik pengukuran detak jantung, seperti ujung jari,pergelangan tangan, telinga, kening, atau pergelangan kaki. Namun penulis akan mengambil ujung jari sebagai lokasi pengukuran yang akan dipergunakan. Saat pulse sensor di letakkan di atas permukaan kulit, pulse sensor akan mendeteksi detak jantung berdasarkan jumlah oksimetri (oksigen dalam darah) pengguna yang kemudian hasilnya akan diolah oleh mikrokontroller dan ditampilkan dalam bentuk gelombang dalam satuan waktu. Gelombang tersebut nantinya akan dianalisis nilai HRV nya menggunakan aplikasi MATLAB dengan metoda transformasi wavelet. Keluaran terakhir system ini adalah nilai grafik HRV (LF/HF) dalam satuan waktu.

### 