

**PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**JUDUL PROGRAM**

**PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM KOMUNIKASI SUARA DAN DATA DENGAN MEDIA CAHAYA LASER YANG TERMODULASI**

**BIDANG KEGIATAN:**

**PKM PENELITIAN**

Diusulkan oleh:

Ketua : Yunike Wandasari 151344030 Tahun Angkatan 2015

Anggota : 1. Natasya Anggari W. 151344024 Tahun Angkatan 2015

2. Diki 161344008 Tahun Angkatan 2016

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**2018**

# PENGESAHAN PKM-penelitian

1. Judul Kegiatan : Perancangan dan Realisasi Sistem

Komunikasi Suara dan Data dengan Media Cahaya Laser Yang Termo-dulasi

1. Bidang Kegiatan : PKM-P
2. Ketua Pelaksana Kegiatan
3. Nama Lengkap : Yunike Wandasari
4. NIM : 151344030
5. Jurusan : Teknik Elektro
6. Politeknik : Politeknik Negeri Bandung
7. Alamat Rumah dan Nomor Tel/HP : Jl. Soreang – Ciwidey No. 41 Kmp.

Patrol RT. 02/15 / 085703723066

1. Alamat email : [wandayunike@gmail.com](mailto:wandayunike@gmail.com)
2. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 3 orang
3. Dosen Pendamping
4. Nama Lengkap dan Gelar : Rahmawati Hasanah, S.ST., M.T.
5. NIP : 19911009 201803 2 001
6. Alamat Rumah dan Nomor Tel/HP : Komplek Polban, Jalan. Mesin No.
7. / 087800164101
8. Biaya Kegiatan Total
   1. DIPA Polban : Rp. 8.499.000
   2. Sumber lain : Rp. -
9. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bandung, 24 Mei 2018

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui,  Dosen Pendamping,  (Rahmawati Hasanah, S.ST., M.T.)  NIP. 19911009 201803 2 001 | Ketua Pelaksana Kegiatan,  (Yunike Wandasari)  NIM.151344030 |
| Ketua UPPM,  (Dr. Ir. Ediana Sutjiredjeki M.sc)  NIP. 19550228 198403 2 001 | Ketua Jurusan,  (Malayusfi, BSEE., M. Eng.)  NIP. 19540101 198403 1 001 |

# DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ……………………………………………………………i

HALAMAN PENGESAHAN PKM-P................................................................... ii

DAFTAR ISI………………................................................................................. iii

[BAB](#_Toc446171238) 1. PENDAHULUAN..................................................................................... 1

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA............................................................................ 2

BAB 3. METODE PENELITIAN

[3.1 Waktu dan Tempat](#_Toc446171246) 4

[3.2 Metode Penelitian](#_Toc446171246) 4

[3.3 Perancangan](#_Toc446171246) 4

[3.3.1 Gambaran Umum Sistem](#_Toc446171246) 4

[3.3.2 Blok Diagram Sistem](#_Toc446171246) 5

[3.3.3 Flowchart Sistem](#_Toc446171246) 6

[3.4 Realisasi](#_Toc446171247) 7

[3.5 Pengujian](#_Toc446171249) 7

[3.6 Analisis](#_Toc446171246) 7

[3.7 Evaluasi](#_Toc446171246) 7

BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

[4.1 Anggaran Biaya](#_Toc446171251) 8

[4.2 Jadwal Kegiatan](#_Toc446171253) 8

DAFTAR PUSTAKA …………………………………………………………... 10

[LAMPIRAN – LAMPIRAN](#_Toc446171256)

[Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pendamping 1](#_Toc446171257)1

[Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan 1](#_Toc446171263)5

[Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas 18](#_Toc446171267)

[Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana 19](#_Toc446171268)

# BAB i

**PENDAHULUAN**

Komunikasi bisa dianggap sebagai hal terpenting dalam kehidupan dewasa ini. Karena setiap orang tidak selalu berada dalam jarak yang dekat, maka alat komunikasi sangat membantu untuk memberi informasi mengenai keadaan sekitar dan menyampaikan hal yang *urgent* atau hal – hal tidak terduga yang bisa saja terjadi. Semua bidang dan kegiatan yang ada tidak luput dari komunikasi, contohnya ketika mendaki gunung dengan alat komunikasi kita bisa menyampaikan informasi mengenai trek yang diambil dan apabila keadaan darurat terjadi atau ketika bekerja di kantor, komunikasi dapat dilakukan antar gedung.

Sampai saat ini terdapat beberapa sistem komunikasi yang digunakan, seperti komunikasi menggunakan media kabel, contohnya kabel koaksial, UTP/STP atau Fiber Optik (FO) (Keiser, 2010). Komunikasi *Handy Talky* (HT) (L. K. Bandyopadhyay, 2009) yang masih memiliki kelemahan yaitu sistem berbasis *half-duplex,* dimana komunikasi hanya dapat dilakukan satu arah pada satu waktu yang sama. HT juga menggunakan frekuensi UHF sehingga sangat rentan terhadap aktivitas alam yang dapat mengakibatkan Propagasi Gelombang dan Interferensi Gelombang Elektromagnetik. Selain itu terdapat sistem radio broadcasting (Al-Farizah, 2015), informasi dipancarkan ke segala arah dan siapapun diperbolehkan menerima informasi tersebut. Komunikasi radio HF amatir (Suhartini, 2011), informasi dipancarkan ke segala arah tetapi jumlah pengirim dan penerima informasi terbatas. Lalu ada komunikasi radio panggil/*paging system* (Robins S., 2013), digunakan untuk memanggil penerima yang merupakan pelanggan dari pengirim, jarak jangkauannya terbatas dan masih berbasis *simplex* atau sinyal yang dikirim masih satu arah. Selain hal yang disebutkan sebelumnya, untuk meng-implementasikan sistem di atas membutuhkan biaya yang relatif mahal.

Sehingga sistem komunikasi yang berbasis VLC (*Visible Light Communication*) merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Pada sistem komunikasi berbasis VLC, informasi berupa data dan suara ditumpangkan pada sinar laser untuk dikirimkan. Sistem ini kebal terhadap interferensi dan propagasi yang disebabkan oleh gelombang elektromagnetik. Selain itu juga sistem ini bersifat *Full Duplex* atau dapat dilakukan dua arah pada satu waktu. Laser yang digunakan menggunakan teknik inheren yaitu menggunakan lensa-lensa tertentu untuk memfokuskan sinar laser tersebut hingga akhirnya sampai ke tujuan (*receiver*).

Mengingat pentingnya komunikasi dalam kehidupan sehari-hari, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “**PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM KOMUNIKASI SUARA DAN DATA DENGAN MEDIA CAHAYA LASER YANG TERMODULASI**”.

# BAB ii

**TINJAUAN PUSTAKA**

Komunikasi merupakan isu utama dalam kehidupan di jaman sekarang ini. Banyak solusi yang telah diusulkan untuk sistem komunikasi beberapa diantaranya adalah komunikasi menggunakan media kabel, seperti kabel koaksial, UTP/STP atau Fiber Optik (FO) (Keiser, 2010). Pada komunikasi dengan media kabel, jarak jangkau masih sangat terbatas, karena panjang kabel itu sendiri juga terbatas. Belum pada fiber optik, biaya kabel, instalasi dan perawatan masih relatif mahal.

Selain itu terdapat juga sistem komunikasi tanpa kabel / nirkabel (wireless), contohnya komunikasi radio atau komunikasi yang menggunakan udara sebagai media transmisinya. Seperti Komunikasi *Handy Talky* (L. K. Bandyopadhyay, 2009) yang merupakan komunikasi *half duplex* yang menggunakan frekuensi UHF sehingga sangat rentan terhadap aktivitas alam, aktivitas alam tersebut dapat mengakibatkan Propagasi Gelombang, Interferensi Gelombang Elektromagnetik dan gangguan gelombang lainnya yang dapat menyebabkan komunikasi tidak dapat berfungsi maksimal bahkan terputus.

Selain komunikasi HT, komunikasi menggunakan gelombang radio sangat banyak jenisnya. Contohnya komunikasi dengan *radio broadcasting* (Al-Farizah, 2015), informasi dipancarkan ke segala arah dan siapapun diperbolehkan menerima informasi tersebut. Dan informasi yang dikirimkan bersifat umum. Selain itu komunikasi radio HF amatir (Suhartini, 2011), informasi dipancarkan ke segala arah tetapi jumlah pengirim dan penerima informasi terbatas pada mereka yang mempunyai izin beroperasi. Lalu ada komunikasi radio panggil / *paging system* (Robins S., 2013), digunakan untuk memanggil penerima yang merupakan pelanggan dari pengirim, jarak jangkauannya terbatas dan masih berbasis *simplex* atau sinyal yang dikirim masih satu arah.

Komunikasi nirkabel juga bisa menggunakan media cahaya, seperti pada sistem oleh Dileep (Chacko, 2011), suara atau musik ditransmisikan menggunakan sinar laser. Intensitas cahaya dari laser akan berubah sesuai amplituda dari suara tersebut dimana variasi intensitas cahaya ini akan diterima dan dirubah menjadi tegangan oleh solar panellalu tegangan yang diterima akan dikuatkan oleh penguat suara dan ditranslasikan oleh *speaker*. Sistem ini hanya dapat mengirimkan suara atau musik.

Alat yang dibuat oleh Jacob (Smith, 2015) digunakan untuk mengirim data/sinyal suara berupa musik dari *Tablet* lewat *jack* berukuran 3.5 mm di sisi pengirim ke *speaker* di sisi penerima melalui kanal komunikasi laser. *Input* maksimal (*output* dari *Tablet*) yaitu 2Vpp dengan frekuensi 10Hz hingga 22Khz. Output yang diharapkan dari alat ini untuk masuk ke *jack speaker* sama dengan *input* yaitu 2Vpp dengan frekuensi 10Hz hingga 22KHz, namun berakibat *loss* di frekuensi tinggi. Kualitas suara yang dihasilkan lebih baik jika dibanding dengan radio AM. *Transmitter* maupun *Receiver* alat ini disupplai tegangan 9V dari baterai. Alat ini hanya satu arah (*half duplex*), alat yang kami rancang diharapkan bisa *full duplex* atau dua arah, sehingga mengandung dua perangkat *transceiver*.

Pada sistem (Rowe, 1997), data yang di transmisikan hanya bisa dilakukan satu arah (*device* a ke *device* b). Sedangkan pada sistem (Attraction, 2016), seperti pada umumnya komunikasi laser hanya bersifat *half duplex* dan hanya mengirimkan sinyal audio saja, dengan cara kerja mengkonversi sinyal audio melalui *jack* standar 3.5mm, kemudian ditransmitkan melalui sinar laser ke *receiver* yang dapat merubah sinyal yang dikonversi tadi menjadi sinyal audio semula. *Transmitter* dapat berputar secara horisontal dan menggunakan motor yang dikontrol oleh mikrokontroller untuk mengatur posisi secara otomatis agar searah dengan *receiver*. Secara garis besar alat ini terbagi menjadi dua bagian yaitu transmisi audio via perangkat keras dan pengontrolan arah via perangkat lunak. Pengarahan laser dilakukan oleh motor DC untuk memutar transmitter agar searah dengan receiver. Hal ini dapat dilakukan dengan mendeteksi cahaya yang ditranmisikan laser, pada sisi *transmitter*, oleh *receiver* menggunakan *phototransistor*.

Pada sistem Liu dan Zuo (Jehhal Liu, 2009), data yang di transmisikan hanya berupa audio (suara) ataupun sinyal dari *function generator* saja. Sistem yang kami teliti dapat melakukan proses pentransmisian data berupa teks dan lainnya, sehingga lebih banyak varian data yang dapat di jadikan bahan percobaan ataupun analisa.

Alat yang dibuat oleh Rahmat (Pargiono, 2017), dapat mentransmisikan data secara *full duplex* menggunakan sinar laser dengan modulasi AM. Alat ini masih dapat dikembangkan dengan merubah modulasinya dan jenis data yang dikirimkan.

Sistem – sistem di atas masih memiliki banyak kekurangan. Sistem komunikasi sinar laser dapat digunakan sebagai solusi dari masalah tersebut, hanya diperlukan pengembangan. Komunikasi akan terealisasi menggunakan media cahaya laser yang termodulasi dan komunikasi yang digunakan adalah komunikasi *full duplex* dengan informasi berupa suara dan data. Selain itu, laser yang digunakan menggunakan teknik inheren yaitu menggunakan lensa-lensa tertentu untuk memfokuskan sinar laser tersebut hingga akhirnya sampai ke tujuan (*receiver*).

# BAB III

**METODOLOGI PENELITIAN**

## **Waktu dan Tempat**

## Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan dimulai pada minggu pertama setelah dana hibah dari PKM diterima. Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di lingkungan kampus Politeknik Negeri Bandung.

## **Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimental, dimana akan dilakukan desain dan realisasi sistem komunikasi suara dan data menggunakan media cahaya laser dan dilakukan penelitian meliputi pengujian sistem, analisis data dan evaluasi. Target yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sistem komunikasi suara dan data menggunakan media cahaya laser dapat berjalan baik dengan jarak jangkau hingga 1000 m, pointing dari laser yang digunakan bisa cepat dan tepat dengan penggunaan lensa-lensa tambahan dan laser yang digunakan sudah termodulasi agar dapat menghadapi gangguan-gangguan seperti noise dan interferensi yang terjadi

* 1. **Perancangan**

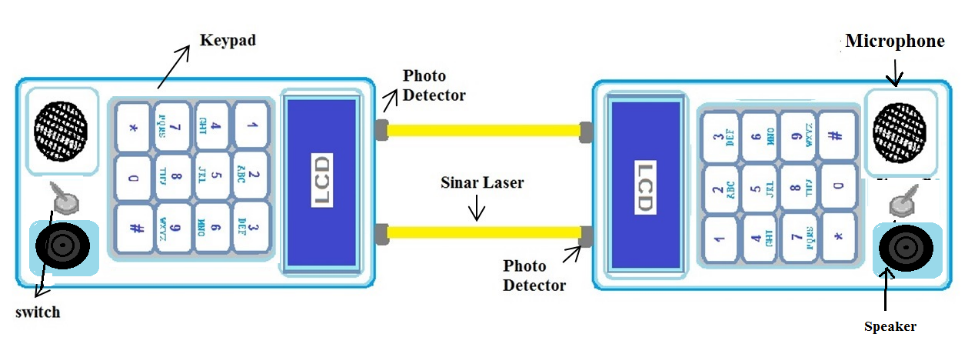
## **Gambaran Umum Sistem**

## Pada sub-bab ini akan dijelaskan tentang gambaran umum sistem seperti ilustrasi sistem, blok diagram dan flowchart.

Gambar 3.1. Ilustrasi Sistem Komunikasi Laser di Pertambangan

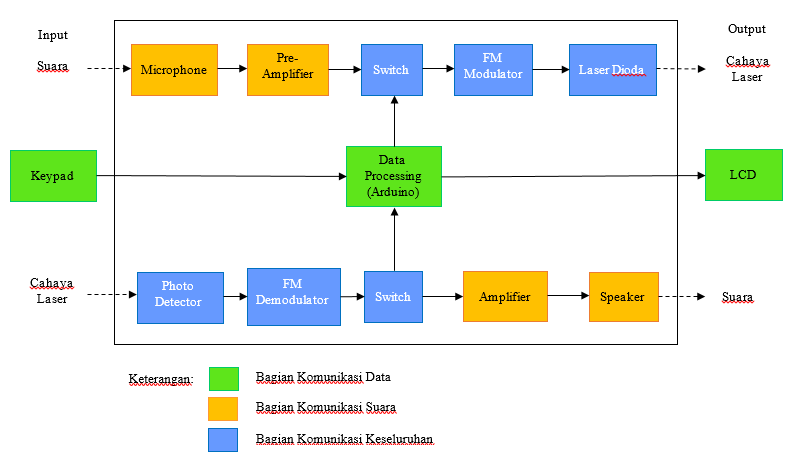
Pada Gambar 3.1. diilustrasikan sistem dipakai untuk sistem komunikasi di area pertambangan. Untuk menggunakan sistem di atas kedua belah pihak yang akan berkomunikasi diharuskan memiliki *laser communication* *system*. Untuk penggunaannya, pertama-tama *user* harus mengaktifkan keseluruhan sistem, lalu laser dioda diarahkan ke photo transistor *user* lain yang ingin dihubungi. Sistem ini memiliki 2 mode yaitu mode data dan audio yang diatur perubahannya melalui sebuah switch. Jika *user* ingin mengirimkan data maka *user* penerima harus berada pada mode data, begitupun sebaliknya dengan proses mengirimkan audio.

Ilustrasi di atas menunjukan bahwa pekerja pertambangan dapat menggunakan sistem ini untuk komunikasi antara penambang di dalam pertambangan atau komunikasi penambang yang berada di dalam pertambangan dengan orang yang berada di luar pertambangan, sehingga memudahkan komunikasi yang tidak terjangkau oleh sistem komunikasi lainya. Dimana setiap sistem dilengkapi oleh microphone, speaker, LCD, keypad, laser diode dan photo transistor. Spesifikasi teknis yang diharapkan adalah sistem ini memiliki kecepatan pengiriman data mencapai 1500 bps tanpa *error* dengan jarak jangkau hingga 1000 meter tanpa *obstacle*.

Berikut umum sistem yang dibuat:

Gambar 3.2. Gambaran Umum Sistem Komunikasi Laser

## **Blok Diagram Sistem**

****

Gambar 3.3. Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Dari blok diagram di atas, kemudian dikembangkan menjadi dua buah skema perancangan. Skema ini merupakan skema sistem *Transceiver* Laser, yang terdiri dari bagian pemancar dan penerima, serta skema untuk *Repeater* Laser. Untuk komunikasi suara, sinyal suara masuk dan diubah menjadi sinyal listrik menggunakan *Microphone*, lalu sinyal listrik di Modulasi menggunakan FM Modulator. Pada bagian penerima digunakan FM Demodulator sebagai pasangan dari bagian pemancar, kemudian sinyal hasil demodulator diubah menjadi sinyal suara kembali oleh *Speaker*. Sedangkan untuk komunikasi data, informasi dimasukkan melalui *keypad* lalu masuk ke mikrokontroler atau data processing dan dikirim ke penerima, dalam hal ini LCD. Sebelum mengirimkan informasi dalam bentuk suara atau data, dilakukan pemilihan mode melalui switch, sehingga dapat disesuaikan proses pentransmisiannya. Untuk memperpanjang jarak komunikasi antar perangkat, digunakan sebuah *Repeater*. Perangkat *Repeater* ini memperkuat sinyal (cahaya) yang sudah melemah untuk dipancarkan kembali.

* + 1. **Flowchart Sistem**

Sistem komunikasi diaktifkan

Pilih mode komunikasi

Mode Data

Masukkan data melalui keypad

Ya

Tidak

Mode Suara

Arduino membaca data dari keypad

Proses pengiriman data

Jika data terbaca oleh arduino

Data ditampilkan pada LCD

Ya

Tidak

Gambar 3.4. Flowchart Sistem Komunikasi Laser

Pada flowchart di atas dijelaskan bahwa Arduino hanya akan melakukan *data processing.* Sebelum berkomunikasi dilakukan pemilihan mode terlebih dahulu, jika dipilih mode data maka informasi akan diketikkan lewat keypad untuk selanjutnya diproses oleh Arduino dan dikirimkan ke penerima, dalam hal ini ditampilkan pada LCD. Bila mode suara yang dipilih, maka proses pengiriman suara dikembalikan ke sistem. Suara diterima oleh microphone, selanjutnya dilakukan proses pengiriman tanpa melalui Arduino.

## **Realisasi**

## Skema lengkap ini diimplementasikan pada sebuah PCB dengan menggunakan bantuan aplikasi **proteus** dalam pembuatan desain PCB-nya. PCB yang digunakan yaitu PCB 1 *layer*, karena komponen yang digunakan sebagian besar berbentuk IC sehingga akan beresiko bila menggunakan PCB 2 *layer*. Pada perencanaan realisasinya dibutuhkan 3 PCB untuk *transmitter*, *receiver* dan *repeater*. PCB *repeater* disimpan di antara *receiver* dan *transmitter*.

## **Pengujian**

## Pengujian alat ini dilakukan dalam beberapa tahap. Pada tahap pertama pengujian dilakukan pada siang hari di tempat terbuka (tidak ada *obstacle*) dengan jarak ± 5 meter. Kemudian tahap selanjutnya pengujian dilakukan pada siang hari di tempat tertutup misalnya di dalam ruangan/gedung dengan jarak yang sama.

## Pada tahap ketiga, pengujian dilakukan dengan menambah jarak transmisi laser hingga jangkauan laser maksimum, kemudian digunakan *repeater*. Pengujian ini dilakukan pada siang hari di tempat terbuka. Dari ketiga tahap pengujian dilakukan analisis mengenai respon jarak terhadap kualitas suara yang dihasilkan dan data yang diterima tidak memiliki kesalahan.

## **Analisis Data**

## Dengan perbedaan kondisi pengujian alat ini, dianalisis pengaruh tempat pengujian serta jarak pengujian. Parameter pengujian didasarkan kepada kualitas sinyal suara pada bagian penerima, serta jarak yang dapat ditempuh alat ini. Selain itu dianalisis pengaruh penggunaan *repeater* pada komunikasi laser ini.

## **Evaluasi**

## Diharapkan alat Komunikasi *Transceiver* Laser ini dapat bekerja dengan jarak yang optimum (sesuai jarak maksimal laser) serta kualitas sinyal suara yang dihasilkan pun baik atau sama dengan sinyal yang dikirim. Selain itu, diharapkan alat ini tahan terhadap derau agar kesalahan yang dihasilkan seminim mungkin baik pada komunikasi suara maupun komunikasi data.

**BAB IV**

**BIAYA DAN JADWAL KEGATAN**

### Anggaran Biaya

**Table 4.1 Ringkasan Anggaran Biaya**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Jenis Pengeluaran | Biaya ( Rp ) |
| 1 | Peralatan penunjang | 1.420.000 |
| 2 | Bahan habis pakai | 4.388.000 |
| 3 | Perjalanan | 996.000 |
| 4 | Lain-lain | 1.695.000 |
| JUMLAH | | 8.499.000 |

Terbilang delapan juta empat ratus sembilan puluh sembilan ribu rupiah

**4.2 Jadwal Kegiatan**

### Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian

| **No** | **Kegiatan** | **Waktu Pengerjaan (Minggu)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| 1 | Mencari Teori Dasar / Studi Litelatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Survey Pasar dan Pembelian Alat & Bahan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Perancangan Transceiver LASER pada Protoboard |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Perancangan bagian Modulasi (FM Modulasi dan PLL) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Perancangan bagian Data Processing |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Penggabungan Keseluruhan Sistem dan Uji Coba (Trial and Error) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Perancangan PCB dan Etching |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Pemindahan Rangkaian dari Protoboard ke PCB beserta Soldering |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Pembuatan dan Pembentukan Casing |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Finishing (Merapihkan Rangkaian dan Casing) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Pengujian sistem, analisis data dan evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

Al-Farizah, I., 2015. *Teknologi Komunikasi Data dan Suara.* [Online]   
Available at: http://ichdaalfarizah.blogspot.com/2015/01/teknologi-komunikasi-data-dan-suara.html [Diakses 3 Juni 2018].

Attraction, M., 2016. *Laser Communication Device (Arduino Project).* [Online]   
Available at: http://www.instructables.com/id/Laser-Communication-Device-Arduino-Project/?ALLSTEPS [Diakses Maret 2018].

Chacko, D., 2011. *Laser Communication System.* [Online]   
Available at: http://electronicsforu.com/electronics-projects/hardware-diy/laser-communication-system [Diakses Maret 2018].

Jehhal Liu, D. Z., 2009. *Laser Audio Transmitter.* [Online]   
Available at: https://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece4760/FinalProjects/s2009/dyz2\_jl589/dyz2\_jl589/ [Diakses Maret 2018].

Keiser, G., 2010. *Optical Fiber Communications.* 2nd penyunt. New York: McGraw-Hill Publishing.

L. K. Bandyopadhyay, S. K. C. P. K. M., 2009. Wireless Communication Services. Dalam: *Wireless Communication in Underground Mines: RFID-based Sensor Networking.* New York: Springer Science & Business Media, p. 26.

Pargiono, R. D., 2017. *Perancangan dan Realisasi Sistem Komunikasi Suara Menggunakan Media Transmisi Laser Secara Dua Arah Full Duplex Dengan Modulasi AM,* Bandung: Politeknik Negeri Bandung.

Robins S., E. S. d. T. W., 2013. Alat Interkom Melalui Jala-Jala Listrik Pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Tarumanegara. *TESLA,* 15(1), pp. 14-24.

Rowe, J., Ed., 1997. RS-232 Laser Tranceiver. Dalam: *Electronics Australia.* Chippendale: Electronics Australia, pp. 56-61.

Smith, J., 2015. *Build A Laser Communication System.* [Online]   
Available at: https://www.allaboutcircuits.com/projects/build-a-laser-communication-system/ [Diakses Maret 2018].

Suhartini, S., 2011. Komunikasi Radio High Frequency Jarak Dekat. *Majalah Sains dan Teknologi Dirgantara,* 6(1), pp. 12-17.

## **LAMPIRAN – LAMPIRAN**

## **Lampiran 1.** Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pendamping

**Biodata Anggota Pengusul**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Yunike Wandasari |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | Program Studi | D4- Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 151344030 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Bandung, 14 Juni 1997 |
| 6 | E-mail | [wandayunike@gmail.com](mailto:wandayunike@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 085703723066 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SDN Soreang IV | SMPN 1 Soreang | SMAN 1 Margahayu |
| Jurusan | - | - | IPA |
| Tahun Masuk-Lulus | 2003-2009 | 2009-2012 | 2012-2015 |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Pertemuan/Seminar Ilmiah | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
| 1 | - | - | - |

1. **Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 | Mahasiswa Berprestasi Bidang Akademik Pada Semester Genap TA. 2016/2017 | Politeknik Negeri Bandung | 2017 |

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 Hibah “Perancangan dan Realisasi Sistem Komunikasi Suara dan Data dengan Media Cahaya Laser Yang Termodulasi”

Bandung, 24 Mei 2018

Pengusul,

Yunike Wandasari

**Biodata Anggota Pengusul**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Natasya Anggari Widyastuti |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | Program Studi | D4- Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 151344024 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Bandung, 27 Agustus 1998 |
| 6 | E-mail | [natasyaanggari@gmail.com](mailto:natasyaanggari@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 082298984139 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SD Permata Harapan | SMPN 3 Bandung | SMAN 7 Bandung |
| Jurusan | - | - | IPA |
| Tahun Masuk-Lulus | 2004-2009 | 2009-2012 | 2012-2015 |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Pertemuan/Seminar Ilmiah | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
| 1 | - | - | - |

1. **Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 |  |  |  |

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 Hibah “Perancangan dan Realisasi Sistem Komunikasi Suara dan Data dengan Media Cahaya Laser Yang Termodulasi”

Bandung, 24 Mei 2018

Pengusul,

Natasya Anggari Widyastuti

**Biodata Anggota Pengusul**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Diki |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3 | Program Studi | D4 - Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIM | 161344008 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Cimahi, 1 Mei 1997 |
| 6 | E-mail | [justdiki123@gmail.com](mailto:justdiki123@gmail.com) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | - |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SDN Karangmekar Mandiri 2 | SMPN 10 Cimahi | SMKN 1 Cimahi |
| Jurusan | - | - | Teknik Transmisi |
| Tahun Masuk-Lulus | 2003-2009 | 2009-2012 | 2012-2016 |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Pertemuan/Seminar Ilmiah | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
| 1 | - | - | - |

1. **Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 |  |  |  |

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 Hibah “Perancangan dan Realisasi Sistem Komunikasi Suara dan Data dengan Media Cahaya Laser Yang Termodulasi”

Bandung, 24 Mei 2018

Pengusul,

Diki

1. **Biodata Dosen Pembimbing Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap | Rahmawati Hasanah, S.ST., M.T. |
| 2 | Jenis Kelamin | Perempuan |
| 3 | Program Studi | Teknik Telekomunikasi |
| 4 | NIP | 199110092018032001 |
| 5 | Tempat&Tanggal Lahir | Bandung, 9 Oktober 1991 |
| 6 | E-mail | [rahmawati@polban.ac.id](mailto:rahmawati@polban.ac.id) |
| 7 | Nomor Telepon/HP | 087800164101 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **S1** | **S2** | **S3** |
| Nama Institusi | Politeknik Negeri Bandung | Institut Teknologi Bandung |  |
| Jurusan | Teknik Elektro | STEI - Magister Teknik Elektro |  |
| Tahun Masuk-Lulus | 2009-2013 | 2014-2016 |  |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama Pertemuan/Seminar Ilmiah | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
| 1 | International Conference On Telecommunication Systems, Services, and Applications(TSSA) | A High Payload Reversible Watermarking Scheme Based-on OFDM-CDMA | Oktober 2016, Bali |

1. **Penghargaan dalam 10 tahun terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 | - | - | - |

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 Hibah Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian (PKM–P ) 2018.

Bandung, 24 Mei 2018

Dosen Pembimbing,

Rahmawati Hasanah, S.ST., M.T.

NIP. 1991100 9201803 2 001

### Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Peralatan Penunjang

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Justifikasi**  **Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| Toolset elektronik | Alat perakit | 1 set | 500.000 | 500.000 |
| Obeng kecil | Alat perakit | 1 set | 100.000 | 100.000 |
| Male Stereo Jack | Komponen alat perakit | 2 buah | 50.000 | 100.000 |
| Female Stereo Jack | Komponen alat perakit | 2 buah | 50.000 | 100.000 |
| Resistor (Varian) | Komponen alat perakit | 1 Set | 10.000 | 10.000 |
| Potensiometer 10K | Komponen alat perakit | 3 buah | 5.000 | 15.000 |
| Kabel Tembaga | Komponen alat perakit | 1 Set | 10.000 | 10.000 |
| Kabel pelangi | Komponen alat perakit | 10 set | 15.000 | 150.000 |
| Kapasitor | Komponen alat perakit | 1 set | 5000 | 5.000 |
| Battery holder | Komponen alat perakit | 2 buah | 25.000 | 50.000 |
| Protoboard | Alat Perakitan prototype | 4 buah | 40.000 | 160.000 |
| PCB board fiber | Alas komponen | 8 buah | 25.000 | 200.000 |
| Spacer | Pengokoh PCB | 20 buah | 1.000 | 20.000 |
| **JUMLAH** | | | | **1.420.000** |

1. Bahan Habis Pakai

| **Material** | **Justifikasi**  **Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lampu Laser | Sebagai pemancar sekaligus media transmisi | 2 | 100.000 | 200.000 |
| Photo transistor | Sebagai Penerima | 2 | 20.000 | 40.000 |
| AGC | Pengontrol penguatan dari sistem | 1 | 850.000 | 850.000 |
| IC PLL CD4046 | Untuk modulator dan demodulator FM | 4 | 6.000 | 24.000 |
| IC Amplifier LM1875T | Untuk penguat audio | 2 | 26.000 | 52.000 |
| ARDUINO UNO R3 lengkap | Untuk pengolahan komunikasi data | 2 | 300.000 | 600.000 |
| LCD 16x2 dan boxcase lcd | Untuk menampilkan data berupa pesan teks | 2 | 80.000 | 160.000 |
| Keypad | Untuk mengetik pesan | 2 | 100.000 | 200.000 |
| Microphone 3.5 mm | Untuk mengubah suara menjadi sinyal eletrik | 2 | 56.000 | 112.000 |
| Speaker mini portable | Untuk output dari komunikasi audio | 2 | 100.000 | 200.000 |
| Box case | Casing alat | 2 | 100.000 | 200.000 |
| Battery 9V | Daya untuk laser jika digunakan secara portable | 3 | 50.000 | 150.000 |
| Battery lipo | Daya untuk microcontroller | 2 buah | 800.000 | 1.600.000 |
| **JUMLAH** | | | | **4.388.000** |

1. Perjalanan

| **Material** | **Justifikasi**  **Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perjalanan ke toko-toko dibandung | Survey. pencarian. dan pembelian lat dan bahan | 20x2 liter | 6.500 | 260.000 |
| Perjalanan ke lokasi pengujian disekitar dan perakitan alat | Perakitan dan Uji coba awal | 48x1liter | 6.500 | 312.000 |
| Perjalanan ke lokasi pengujian akhir di lembang | Uji coba akhir | 12x4liter | 6.500 | 312.000 |
| Tiket masuk tempat pengujian. di gunung atau hutan sekitaran lembang | Uji coba akhir | 5 orang | 20.000 | 100.000 |
| Parkir tempat pengujian | Uji coba akhir | 6 | 2000 | 12.000 |
| **JUMLAH** | | | | **996.000** |

1. Lain-lain

| **Material** | **Justifikasi**  **Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga**  **Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tinta printer | Penyusunan laporan | 4 set | 40.000 | 160.000 |
| Kertas HVS A4 | Penyusunan laporan | 3 rim | 30.000 | 90.000 |
| Penulisan laporan | Untuk pembuatan. penggandaan dll. | 1 set | 245.000 | 245.000 |
| Seminar Nasional | Publikasi Nasional | 3 orang | 400.000 | 1.200.000 |
| **JUMLAH** | | | | **1.695.000** |
| **TOTAL KESELURUHAN** | | | | **8.499.000** |

## **Lampiran 3.** Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nama/NIM | Program Studi | Bidang Ilmu | Alokasi Waktu (jam/minggu) | Uraian Tugas |
| 1 | Yunike Wandasari /151344030 | D4 Teknik Telekomunikasi | Teknik Elektro | 16 Minggu | Komunikasi Data: Merangkai rangkaian transceiver dan receiver laser, membuat rangkaian pengiriman dan penerimaan data, membuat program pada mikrokontroler, memastikan keypad dan LCD berfungsi dengan sesuai, memastikan data yang dikirim tidak mempunyai error |
| 2 | Natasya Anggari Widyastuti/151344024 | D4 Teknik Telekomunikasi | Teknik Elektro | 16 Minggu | Komunikasi Audio: Merangkai rangkaian transceiver dan receiver laser, membuat rangkaian microphone dan speaker, memastikan microphone dan speaker berfungsi dengan sesuai, memastikan audio yang diterima memiliki sedikit bahkan tidak mengandung noise |
| 3 | Diki/161344008 | D4 Teknik Telekomunikasi | Teknik Elektro | 16 Minggu | Modulator FM dan Demodulator: Merangkai rangkaian modulator FM dan demodulator FM, memastikan modulasi berjalan dengan baik dan kecepatan modulasi bisa mencapai 1500 baud |
| 4 | Yunike Wandasari /151344030 dan Natasya Anggari Widyastuti/151344024 dan Diki/161344008 | D4 Teknik Telekomunikasi | Teknik Elektro | 4 Minggu | Melakukan pengujian sistem, analisis data dan evaluasi |

### Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti / Pelaksana



## **SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITI/PELAKSANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yunike Wandasari

NIM : 151344030

Program Studi : D4 – Teknik Telekomunikasi

Fakultas : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM–P saya dengan judul:

**“PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM KOMUNIKASI SUARA DAN DATA DENGAN MEDIA CAHAYA LASER YANG TERMODULASI”**

yang diusulkan untuk tahun anggaran 2018 **bersifat** **orisinal dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 24 Mei 2018

Mengetahui, Yang menyatakan,

Ketua UPPM,

Dr. Ir. Ediana Sutjiredjeki M.sc Yunike Wandasari

NIP. 19550228 198403 2 001 NIM.151344030