



**PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA  
SISTEM MONITORING DATA INTENSITAS CURAH HUJAN  
DAN TINGKAT KETINGGIAN PERMUKAAN AIR PADA  
BENDUNGAN SERTA SISTEM PERINGATAN DINI  
BENCANA BANJIR BERBASIS ALARM DAN WEB DENGAN  
KOMUNIKASI OPTIK RUANG BEBAS**

**BIDANG KEGIATAN  
PKM KARSA CIPTA**

Diusulkan oleh :

Ketua	: Alifia Nur Hanifa	161331003	Tahun Angkatan 2016
Anggota	: 1. Soleh	161331028	Tahun Angkatan 2016
	2. Muhammad Iqbal	151331017	Tahun Angkatan 2015
	3. Nur Imam Hawari Akbar	151331023	Tahun Angkatan 2015
	4. Melissa Dewi Resky	171331021	Tahun Angkatan 2017

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

**BANDUNG**

**2018**

## **PENGESAHAN PROPOSAL PKM-KARSA CIPTA**

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan             | : Sistem Monitoring Data Intensitas Curah Hujan dan Tingkat Ketinggian Permukaan Air Pada Bendungan Serta Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis Alarm dan Web dengan Komunikasi Optik Ruang Bebas |
| 2. Bidang Kegiatan            | : PKM-KC   |
| 3. Ketua Pelaksana Kegiatan   |  |
| a. Nama Lengkap               | : Alifia Nur Hanifa  |
| b. NIM                        | : 161331003  |
| c. Jurusan                    | : Teknik Elektro   |
| d. Asal Kampus                | : Politeknik Negeri Bandung  |
| e. Alamat Rumah               | : Cigadung Pesantren Timur II No. 5A, Bandung, Jawa Barat  |
| f. Nomor Telp/HP              | : 0895610343818  |
| g. Alamat Email               | : alifiaaaaa@gmail.com   |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan | : 4 Orang  |
| 5. Dosen Pembimbing           |  |
| a. Nama Lengkap dan Gelar     | : Drs. Ashari, S.T, S.ST, M. Eng.  |
| b. NIDN                       | : 0012076005   |
| c. Alamat Rumah               | : Budi Luhur No. 3 Cimahi  |
| d. Nomor Telp/HP              | : 085221214733   |
| 6. Biaya Kegiatan Total       | : Rp. 8.190.000,-  |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan   | : 5 (Lima) bulan   |

Bandung, 4 Juni 2018

Menyetujui,  
Dosen Pendamping

Ketua Pelaksana Kegiatan

**(Drs. Ashari, S.T, S.ST, M. Eng.)**

NIP. 19600712 198603 1 003

Ketua UPPM,

**(Alifia Nur Hanifa)**

NIM. 161331003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

**(Dr.Ir.Ediana Sutjiiredjeki,M.Sc.)**

NIP. 19550228 198403 2 001

**(Malayusfi, BSEE., M. Eng.)**

NIP. 195401011984031001

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN PROPOSAL PKM-KARSA CIPTA .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Latar Belakang Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Tinjauan Pustaka.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Perancangan.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Realisasi .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3. Pengujian.....</b>	<b>7</b>
<b>3.4. Evaluasi .....</b>	<b>9</b>
<b>BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Anggaran Biaya .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Jadwal Kegiatan .....</b>	<b>11</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>12</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>13</b>
<b>Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing .....</b>	<b>13</b>
<b>Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan.....</b>	<b>19</b>
<b>Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas .</b>	<b>21</b>
<b>Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana.....</b>	<b>22</b>
<b>Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan ....</b>	<b>23</b>
<b>5.1 Ilustrasi Sistem .....</b>	<b>23</b>
<b>5.2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan .....</b>	<b>23</b>
<b>5.3 Cara Kerja Sistem.....</b>	<b>25</b>

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub> yang terlalu cepat di atmosfer bumi akibat aktivitas manusia dalam menggunakan bahan bakar yang semakin meningkat dikhawatirkan akan menimbulkan dampak besar terhadap perubahan iklim global. Kenaikan CO<sub>2</sub> akan berdampak pada perubahan sumber daya air yang akan mengakibatkan terjadinya pemanasan Global dan berdampak terhadap perubahan iklim global seperti kenaikan suhu dan perubahan curah hujan (S & Sutikno, 2007). Hal tersebut kemudian dapat menjadi berbahaya ketika masyarakat yang tinggal disekitar bendungan atau berada di daerah pinggiran sungai tidak dapat memperkirakan kapan intensitas curah hujan akan tinggi atau rendah sehingga sulit untuk mengukur ketinggian permukaan air pada bendungan ketika telah melebihi batas aman. Seperti halnya yang terjadi di Pekalongan, Jawa Tengah, pasalnya hujan yang mengguyur Kabupaten Pekalongan dan sekitarnya ini terjadi sepanjang hari dan membuat bendungan kemudian tak mampu menampung debit air sehingga air pada bendungan meluap lalu mengakibatkan banjir di beberapa desa (Susanto, 2018). Kasus lainnya yang terjadi yaitu tragedi Situ Gintung yang memakan korban tak kurang dari 100 orang akibat curah hujan sebesar 113,2m/hari yang membuat debit air di Situ Gintung meninggi, tanpa diberi kesempatan untuk warga sekitar menyelamatkan diri bencana justru terjadi 9 jam setelah hujan tersebut turun. (Firdausi, 2018) Hal tersebut menjadikan landasan agar diperlukannya data data yang dapat dijadikan parameter untuk menentukan kemungkinan intensitas curah hujan dan ketinggian permukaan air menggunakan sensor yang disesuaikan. Data tersebut akan dikirimkan melalui media komunikasi cahaya ruang bebas (*free space optical communication*) dari tempat sensor tersebut ditempatkan ke stasiun yang berfungsi sebagai pengolah database dan pusat pemberi peringatan dini kepada masyarakat.

Data-data untuk menentukan intensitas curah hujan dan ketinggian permukaan air pada bendungan dapat diperoleh melalui sensor-sensor yang dijadikan referensi. Data sensor tersebut ditransmisikan melalui media kabel dan langsung dihubungkan pada penerima (PC) untuk diolah datanya (Safitri, et al., 2017). Penggunaan sensor lainnya seperti raindrop sensor dan NTC thermistor sebagai pendeteksi hujan dan suhu juga Radio Telemetry Kit 433Mhz sehingga sistem mampu memonitoring secara real time (Mustar & Wiyagi, 2017). Selain itu, terdapat perbaikan dari segi pengambilan data curah hujan yaitu dengan cara menggunakan *Tipping Bucket* sebagai sensor curah hujan dan diolah dengan mikrokontroler ATMEGA8535 (Maharani, et al., 2010) juga perbaikan pada segi penyimpanan yaitu dengan digunakannya SD/MMC (*Multimedia Card*) sebagai penyimpan data sensor tersebut (Panji, et al., 2010). Selanjutnya, pada dasarnya data sensor juga

dapat ditransmisikan dalam bentuk teks atau melalui layanan SMS dengan menggunakan modul GSM (AlQaffi & Sholeh, 2008). Kemudian terdapat sistem komunikasi optik ruang bebas yang mampu mengirimkan data serial berupa teks dan dikomunikasikan secara dua arah dan beroperasi pada spektrum cahaya tak tampak (Fuadi, 2017).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diusulkan sebuah sistem monitoring data intensitas curah hujan dan tingkat ketinggian permukaan air pada bendungan serta sistem peringatan dini bencana banjir berbasis alarm dan *website* dengan komunikasi optik ruang bebas. Keuntungan dari sistem ini yaitu dengan memanfaatkan metoda transmisi data menggunakan cahaya ruang bebas atau *free space optical communication*, hal tersebut dapat menjadi solusi untuk permasalahan instalasi media komunikasi menggunakan kabel, *fiber optic*, atau instalasi tower untuk komunikasi melalui pemancar dan penerima sinyal radio dalam kondisi yang ekstrim yaitu kondisi daratan yang tidak merata ataupun *blankspot signal* (kondisi tidak ada sinyal). Kelebihan lainnya pada komunikasi menggunakan cahaya dibandingkan frekuensi radio tradisional dan infra merah, yakni konsumsi daya yang lebih rendah dan implementasi yang lebih murah dan mudah ketika bisa memanfaatkan infrastruktur lampu penerangan (Zhao, et al., 2013). Data data sensor yang digunakan untuk pemantauan intensitas curah hujan dan ketinggian permukaan air sungai dapat ditransmisikan melalui udara bebas selama kondisi udara dalam keadaan LOS (*Line Of Sight*).

Gambaran umum kerja alat yang akan dibuat adalah dengan memanfaatkan metoda FSO, data-data sensor yang ditempatkan di titik strategis untuk mengukur intensitas curah hujan dan ketinggian permukaan air pada bendungan akan ditransmisikan melalui cahaya tampak (*laser diode*) lalu diterima oleh fotodioda dibagian stasiun penerima, kemudian data akan diolah dalam database lalu dikirimkan ke internet dan ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik melalui *website* yang dapat diakses oleh masyarakat dengan *smartphone* atau komputer. Grafik tersebut yang akan dijadikan parameter untuk menentukan intensitas curah hujan dikemudian hari, selain itu diberikan juga sistem peringatan dini dalam bentuk alarm/sirine dibagian stasiun penerima yang notabennya lebih dekat dengan pemukiman dan warga sekitar bendungan serta bantaran sungai agar dapat lebih cepat dalam mengevakuasi diri dan harta benda yang berharga jika terjadi bencana banjir karena meluapnya air pada bendungan.

Target yang ingin dicapai adalah proyek dibuat menjadi sebuah sistem monitoring yang dapat diakses oleh masyarakat baik itu ketinggian permukaan air pada bendungan di bagian *upstream* maupun *downstream* dan intensitas curah hujan serta menjadi sistem peringatan dini akan terjadinya kemungkinan banjir karena meluapnya debit air pada bendungan.

Kelompok dibagi menjadi 5 orang yaitu Alifia Nur Hanifa, Soleh Muhammad Iqbal, Nur Imam Hawari Akbar dan Melissa Dewi Resky. Dengan Alifia Nur Hanifa dan Soleh mengerjakan bagian pemrograman data *logger* sensor

terintegrasi dengan pengirim FSO, Nur Imam Hawari mengerjakan bagian rangkaian penerima FSO, database dan program pengiriman data sensor ke internet, sedangkan Muhammad Iqbal dan Melissa Dewi Resky mengerjakan bagian mekanik sistem pointing pengirim dan penerima.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Proyek ini diusulkan dengan merujuk kepada beberapa referensi alat/proyek yang sudah dibuat sebelumnya yang memiliki kemiripan dalam sistem, kegunaan, maupun media transmisinya. Hal ini bertujuan agar adanya perbaikan, pengembangan, dan potensi penemuan baru dari sistem yang akan dibuat sehingga menjadi lebih baik kedepannya. Ada beberapa proyek yang sudah dibuat sebelumnya yang berhubungan dengan pemantauan curah hujan dan penggunaan komunikasi optik ruang bebas, diantaranya :

Sistem pemantauan curah hujan dan kecepatan serta arah angin berbasis PC (*Personal Computer*) (Safitri, et al., 2017). Pada sistem ini digunakan sensor yang terpasang pada modul pemantauan dan terhubung dengan mikrokontroler sebagai pengolah data dengan media transmisi yang digunakan berupa kabel serial. Penggunaan kabel serial dan instalasi dari kabel tersebut menjadi masalah utama, jarak antara sensor dan media pemantauan (PC) tidak dapat berjauhan, sehingga jika PC yang digunakan untuk pemantauan akan dipindahkan tempatnya, kita harus mengubah instalasi kabel serial yang digunakan.

Jurnal Ilmiah yang ditulis oleh Muhammad Yusvin Mustard an Rama Okta Wiyagi dengan judul Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time menyajikan perancangan sebuah sistem monitoring pendeteksian hujan dan suhu berbasis sensor secara real time. Pada sistem ini, sensor yang digunakan yaitu raindrop sensor dan NTC thermistor. Dari hasil percobaan, pengamatan dan analisa yang telah dilakukan, sistem dapat di implementasikan secara riil dalam melakukan fungsi monitoring (Mustar & Wiyagi, 2017). Perbaikan pada system ini sesuai saran penulis yaitu pengembangan pada bentuk antarmuka monitoring dengan menambahkan fitur database di dalamnya sehingga data hasil monitoring dapat direkap untuk kebutuhan arsip.

Perbaikan dalam segi penyimpanan data dilakukan dalam proyek selanjutnya, dibuat suatu perangkat yang berfungsi untuk mengambil dan menyimpan data dari sensor secara otomatis. Pada sistem ini, digunakan Media penyimpanan berupa SD/MMC (*Multimedia Card*) (Panji, et al., 2010).

Pada proyek lain, perbaikan dalam segi model pemantauan curah hujan dilakukan, yaitu dengan menggunakan Modul *Tippinng Bucket*. Metoda ini bekerja dengan mengukur curah hujan dengan pengantarmukaan menggunakan perangkat cuaca dalam mengukur jumlah hujan. Jumlah hujan akan dihitung menggunakan sensor magnet dan diterjemahkan oleh mikrokontroler ATMEGA8535. Dengan ini, kita dapat mengetahui intensitas curah hujan tiap tahunnya, sehingga dapat diketahui bahwa daerah tersebut rawan dari bencana banjir dan tanah longsor (Maharani, et al., 2010). Dari kedua sistem diatas, perbaikan dan pengembangan dalam segi media penyimpanan dan metoda penelitian dinilai cukup baik, tetapi

masih belum menyelesaikan masalah jarak dan kemudahan instalasi pada sistem yang pertama.

Seiring berkembangnya jaman, proyek selanjutnya dibuat untuk mengatasi masalah fleksibilitas media transmisi, dibuatlah suatu sistem pemantauan curah hujan menggunakan mikrokontroler AT89S51 melalui layanan SMS, pemantauan jarak jauh dilakukan dengan memanfaatkan *optocoupler* sebagai pencacah dan melalui program Borland Delphi 7.0 akan menampilkan, menyimpan serta mengirimkan hasil pemantauan melalui fasilitas SMS (AlQaffi & Sholeh, 2008). Namun untuk menggunakan fasilitas SMS yang dikirimkan modul GSM ke ponsel penerima harus menggunakan pulsa, yang dimana jika kita ingin melakukan pemantauan secara berkala (*real time*), dibutuhkan juga pulsa yang tidak sedikit, dan juga jika daerah yang dilakukan pemantauan mengalami gangguan sinyal atau tidak terjamah sinyal sama sekali, pengiriman informasi pemantauan akan terganggu dan sulit dilakukan.

Tugas akhir yang dilakukan oleh Afnan Fuadi mengangkat topik komunikasi optik ruang bebas yang mampu mengirimkan data serial berupa teks dan dapat dikomunikasikan secara dua arah dan beroperasi pada spektrum cahaya tidak tampak. Pada sistem ini, data dimodulasi dengan teknik modulasi *Amplitude Shift Keying* (ASK), teknik modulasi ini digunakan agar sistem lebih tahan terhadap noise, sehingga sistem yang dibangun mampu melakukan komunikasi pada kondisi ruangan dibawah sinar matahari (*outdoor*) dengan jarak 50 meter dan *baudrate* 4800 bps (Fuadi, 2017). Perbaikan yang dapat dilakukan pada sistem ini yaitu dengan meningkatkan jarak dan kecepatan pengiriman data dengan mengubah *device* optik yang digunakan dengan menggunakan laser diode dengan daya yang lebih besar dan *rise time* yang lebih cepat. Selain itu juga merubah penerima tsop dengan fotodioda yang memiliki *rise time* dan *fall time* yang lebih cepat.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dilakukan, pada proyek kali ini, akan direalisasikan suatu sistem pengirim dan penerima komunikasi optik ruang bebas sebagai media transmisi data-data sensor yang ditransmisikan dengan teknik modulasi *On Off Keying* (OOK). Sistem ini akan diaplikasikan dalam memonitoring intensitas curah hujan dikemudian hari dan ketinggian permukaan air pada bendungan yang dilengkapi dengan *Tipping bucket* sebagai sensor curah hujan dan sensor *Ultrasonic* sebagai metoda pengukuran ketinggian permukaan air bendungan. Dengan data sensor yang didapat, akan diperoleh data yang diolah menggunakan mikrokontroler menjadi informasi intensitas curah hujan di suatu tempat dan ketinggian permukaan air pada suatu bendungan. Informasi yang diberikan berupa tabel dan grafik yang akan ditampilkan pada *website* yang dapat diakses oleh masyarakat melalui internet. Selain itu juga dibuat sebuah sistem peringatan dini atau *discharge warning system* (DWS) sebagai antisipasi kepada masyarakat agar dapat mengevakuasi diri ketika akan terjadi bencana banjir akibat meluapnya debit air pada bendungan yang disebabkan intensitas hujan yang tinggi.



## BAB III

### METODE PELAKSANAAN

#### 3.1. Perancangan

Dari blok diagram yang diusulkan, maka akan dilakukan perancangan menjadi sebuah bentuk skema. Pada bagian pengirim data sensor akan di proses oleh mikrokontroler, dan diolah menjadi sebuah data *logger* dan disimpan kedalam memori. Data itu nantinya akan dapat diakses secara langsung melalui memori tersebut. Kemudian data log sensor tersebut akan diubah menjadi bit bit yang akan dikirim melalui optik dalam hal ini cahaya tampak (*laser diode*) pada ruang bebas (*Free space*).

Pada bagian penerima FSO juga akan dibuat perancangan menjadi sebuah bentuk skema. Dalam hal ini digunakan sebuah fotodiode sebagai penerima cahaya yang kemudian data yang diterima akan di proses oleh mikrokontroler dan disimpan kedalam sebuah database yang nantinya data tersebut dikirimkan ke sebuah *website* melalui modul GSM yang dimana data tersebut dapat diakses melalui internet.

#### 3.2. Realisasi

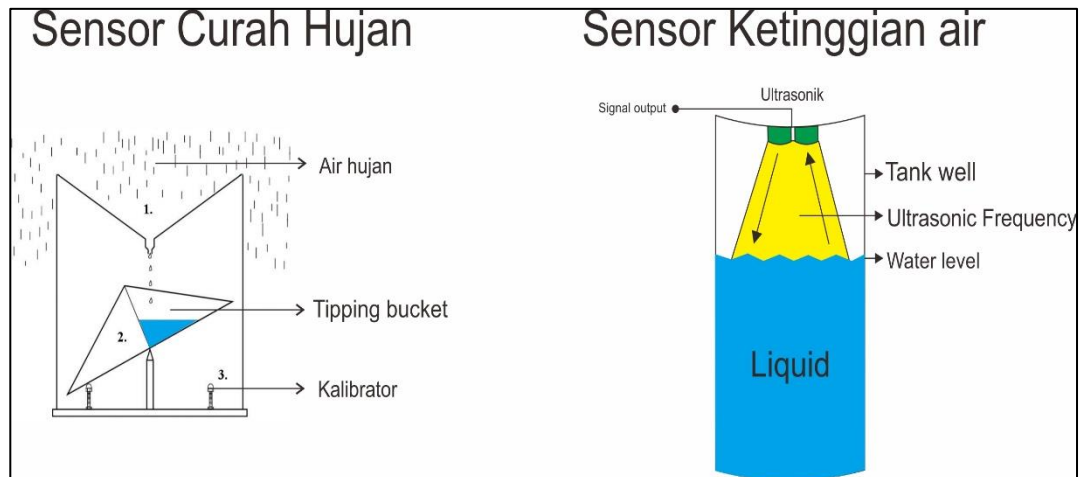
Skema lengkap yang di realisasikan pada PCB akan dibuat *layoutnya* menggunakan software eagle atau altium. PCB yang digunakan adalah single layer dengan jenis PCB FR-4. Kemudian dengan menggunakan mikrokontroler, tipping bucket sebagai sensor curah hujan dan sensor ultrasonik sebagai parameter pemantauan ketinggian air pada bendungan, serta *laser diode* sebagai komponen transmisi data dan fotodiode sebagai komponen penerima data melalui ruang bebas. Lebar jalur pada PCB akan disesuaikan dengan arus, jumlah komponen dan ukuran komponen yang digunakan.

#### 3.3. Pengujian

Parameter yang akan diuji dari keseluruhan sistem yaitu pengolahan data sensor dan transmisi data sensor pada keadaan LOS. Sistem ini akan diuji pada jarak kurang lebih 100-300 meter.

- Pengujian data sensor

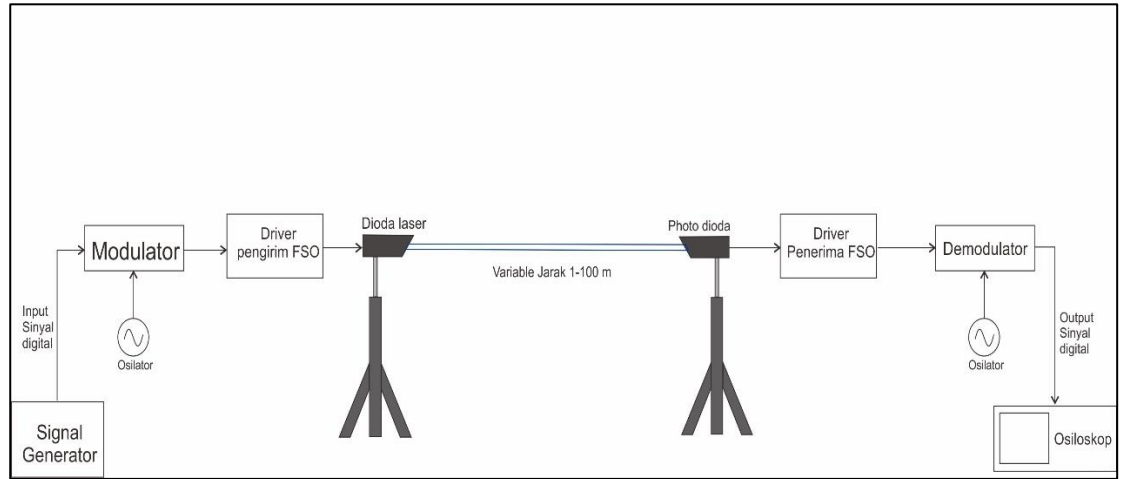
Uji sensor *tipping bucket* dan *ultrasonic* dilakukan terpisah. Uji sensor *tipping bucket* akan dilakukan dengan cara menjatuhkan air pada sensor tersebut dan melihat respon dari seberapa cepat sensor mendeteksi perubahan milimeter/detik. Sedangkan untuk uji sensor *ultrasonic* dilakukan dengan menggunakan sebuah drum/dirigen untuk wadah air sebagai simulasi *upstream* dan *downstream* sebuah bendungan. Sensor ultrasnoik akan ditempatkan dibagian atas wadah air tersebut dan menembakan gelombang untuk dapat dipantulkan kembali dan diterima oleh sensor. Dari proses itu, akan diketahui ketinggian permukaan air pada saat itu juga.



Gambar 3.1 pengujian sensor tipping bucket dan ultrasonic

- Pengujian sistem FSO

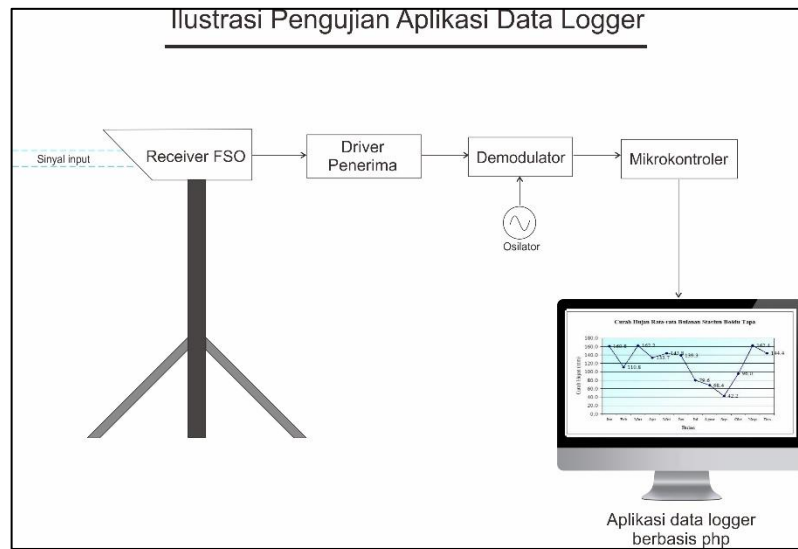
Uji FSO akan dilakukan di luar ruangan dengan dioda laser sebagai sumber cahaya pengirim data sensor hasil olah mikrokontroler dan fotodioda sebagai media penerima untuk ditampilkan pada sebuah aplikasi pemantauan. Dalam kondisi tidak hujan pengujian akan dilakukan dengan variabel jarak yang berbeda beda sampai dengan jarak terjauh sesuai dengan target atau tujuan yang akan dicapai. Pengujian juga akan dilakukan dengan mengamati nilai kecepatan transfer data didapat dari hasil uji jarak yang dilakukan.



Gambar 3.2 pengujian sistem FSO

- Pengujian pengiriman data pada *website* dan tampilan data dalam bentuk grafik dan tabel.

Pada bagian ini, akan dilakukan pengujian pengiriman data yang akan dikirimkan menggunakan modul GSM. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa keseluruhan data sensor yang diterima dapat ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik sesuai dengan paramter pengukuran sensor di lapangan.



Gambar 3.3 Pengujian aplikasi data logger

### 3.4. Evaluasi

Diharapkan pada sistem alat ini dapat mengirimkan data sensor sesuai dengan data yang terukur pada sensor tersebut. Diharapkan pengiriman dapat dilakukan dengan jarak kurang lebih 100-300 meter dengan kecepatan transfer data sebesar 100Kbps, dan dari sistem keseluruhan diharapkan alat dapat bekerja dengan baik dengan toleransi kegagalan 6% dari tujuan awal.

## BAB IV

### BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

#### 4.1. Anggaran Biaya

Untuk pembuatan 1 unit modul pengirim dan penerima komunikasi optik ruang bebas untuk pemantauan curah hujan dan ketinggian air bendungan, diperlukan:

Tabel 4.1 Anggaran biaya perangkat komunikasi optik ruang bebas

No	Jenis Biaya	Biaya (Rp)
1	Biaya Penunjang PKM	Rp 630.000,-
2	Biaya Bahan Habis Pakai (Komponen utama dan pengujian)	Rp 5.680.000,-
3	Biaya Perjalanan	Rp 500.000,-
4	Lain-lain	Rp 1.380.000,-
<b>JUMLAH</b>		<b>Rp 8.190.000,-</b>



## DAFTAR PUSTAKA

A. & S., 2008. *Rancang Bangun Sistem Pemantauan Curah Hujan Menggunakan Mikrokontroler AT89S51*, Semarang: Universitas Diponegoro.

Firdausi, F. A., 2018. *Kelalaian yang Membuat Situ Gintung Jebol*. [Online] Available at: <https://tirto.id/kelalaian-yang-membuat-situ-gintung-jebol-cGJm> [Diakses 31 Mei 2018].

Fuadi, A., 2017. *Realisasi Komunikasi Optik Ruang Bebas Menggunakan LED Inframerah Untuk Komunikasi Serial Ansinkron*, Bandung: Politeknik Negeri Bandung.

Mustar, M. Y. & Wiyagi, R. O., 2017. Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor. *Ilmiah Semesta Teknik*, 20(1), pp. 20-28.

R., Maharani, N. & I., 2010. *Sistem Pemantauan Curah Hujan*, Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Safitri, N., S. & Aidi, F., 2017. *Sistem Monitoring Curah Hujan dan Kecepatan serta Arah Angin Berbasis PC (Personal Computer)*. [Online] Available at: <https://salahuddinali.files.wordpress.com/2012/01/jurnal2.pdf> [Diakses 24 Mei 2018].

S, S. B. & Sutikno, 2007. Kajian Dampak Pemanasan Global Terhadap. *Statistika*, 7(2), pp. 5-12.

Susanto, B., 2018. *Bendungan Kaliwadas Pekalongan Jebol Usai Hujan Sehari*, Kabupaten Pekalongan: Tribun Jateng.

T., Panji, F., Rizal, A. & Ramdhani, M., 2010. *Desain dan Implementasi Perangkat Pemantauan Curah Hujan, Kecepatan Angin, Temperatur Udara Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535*, Bandung: Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom Indonesia.

Zhao, S., Xu, J. & Trescases, O., 2013. "A dimmable LED driver for Visible Light Communication (VLC) based on LLC resonant DC-DC converter operating in burst mode". *Proc. 28th Annu*, pp. 2144-2150.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pembimbing

#### Lampiran 1.1 Biodata Ketua Pelaksana

##### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Alifia Nur Hanifa
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4.	NIM	161331003
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 19 Februari 1999
6.	Email	alifiaaaaa@gmail.com
7.	Nomor Telepon/Hp	089610343818

##### B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SDN Cigadung 2	SMPN 27 Bandung	SMAN 2 Bandung
Jurusan	-	-	IPA
Thn. Masuk-Lulus	2004-2010	2010-2013	2013-2016

##### C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

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

##### D. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi 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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Karya Cipta.

Bandung, 4 Juni 2018  
Pengusul,

**(Alifia Nur Hanifa)**  
NIM 161331003

## Lampiran 1.2 Biodata Anggota Pengusul

### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Soleh
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4.	NIM	161331028
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Garut, 23 November 1998
6.	Email	Solehperwira@gmail.com
7.	Nomor Telepon/Hp	085220808904

### B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SDN Cigadog 1	SMPN 2 Cikelet	SMKN 1 Garut
Jurusan	-	-	Teknik Komputer dan Jaringan
Thn. Masuk-Lulus	2004-2010	2010-2013	2013-2016

### C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

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

### D. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Penghargaan	Tahun
1.	Juara 3 Pertolongan Pertama (PMR)	Universitas Garut	2015
2.	Juara 1 Pertolongan Pertama (PMR)	SMKN 2 Garut	2015

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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Karya Cipta.

Bandung, 4 Juni 2018  
Pengusul,

**(Soleh)**  
NIM 161331003



### Lampiran 1.3 Biodata Anggota Pengusul

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Muhammad Iqbal
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4.	NIM	151331017
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 10 Juni 1997
6.	Email	Muhmmadiqbal1997@gmail.com
7.	Nomor Telepon/Hp	083174664208

#### B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SDN Sukapura 5	SMPN 27 Bandung	SMKN 13 Bandung
Jurusan	-	-	Teknik Komputer dan Jaringan
Thn. Masuk-Lulus	2003-2009	2009-2012	2012-2015

#### C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

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

#### D. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi 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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Karya Cipta.

Bandung, 4 Juni 2018  
Pengusul,

**(Muhammad Iqbal)**  
NIM 151331017

### Lampiran 1.4 Biodata Anggota Pengusul

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Nur Imam Hawari Akbar
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4.	NIM	151331023
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Indramayu, 19 Agustus 1998
6.	Email	Imamhawari19@gmail.com
7.	Nomor Telepon/Hp	089602896424

#### B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SDN Karangampel 1	SMPN 1 Karangampel	SMAN 1 Krangkeng
Jurusan	-	-	IPA
Thn. Masuk-Lulus	2003-2009	2009-2012	2012-2015

#### C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

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

#### D. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi 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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Karya Cipta.

Bandung, 4 Juni 2018  
Pengusul,

**(Nur Imam Hawari Akbar)**

NIM 151331023

### Lampiran 1.5 Biodata Anggota Pengusul

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	Melissa Dewi Resky
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4.	NIM	171331021
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Karawang, 27 Desember 2018
6.	Email	Melissamey2712@gmail.com
7.	Nomor Telepon/Hp	081380470443

#### B. Riwayat Pendidikan

	SD	SMP	SMA
Nama Institusi	SDN Sarimulya 3	SMP Pupuk Kujang	SMAN 1 Purwakarta
Jurusan	-	-	IPA
Thn. Masuk-Lulus	2005-2011	2011-2014	2014-2017

#### C. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

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

#### D. Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi 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 Pekan Kreativitas Mahasiswa Karya Cipta.

Bandung, 4 Juni 2018  
Pengusul,

**(Melissa Dewi Resky)**  
NIM 161331003

## Lampiran 1.6 Biodata Dosen Pembimbing

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Drs. Ashari, S.T, S.ST, M. Eng.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4	NIDN	0012076005
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Kebumen, 7 Desember 1960
6	E-mail	asharipolban@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085221214733

### B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Institusi	IKIP Yogyakarta, UNJANI, ITB	UGM	-
Jurusan	Pendidikan Teknik Elektronika, Teknik Elektro, Teknik Elektronika	Teknik Elektronik Elektro Minat Utama Teknologi Informasi	-
Tahun Masuk-Lulus	1983,1999,2002	2012	-

### C. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No.	Nama Pertemuan/Seminar Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar of Understanding Telecommunication	-	2012
2	Course for Transtel TDS 600 Installation	-	2011
3	Understanding ISO 90001:2000 & Quality Documentation	-	2006

### D. 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 sebagai dosen pembimbing untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Pekan Kreativitas Mahasiswa Karya Cipta.

Bandung, 4 Juni 2018  
Dosen Pembimbing,

**(Drs. Ashari, S.T, S.ST, M.Eng)**

NIP. 19600712 198603 1 003

## Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

### 1. Peralatan penunjang

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Kertas A4 70gr	1	Rim	35.000	35.000
Tinta	1	Botol set	65.000	65.000
Fotocopy & jilid	1	Lot	50.000	50.000
Stand Tripod Antena	2	Buah	240.000	480.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>				<b>630.000</b>

### 2. Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Mikrokontroler	2	Buah	400.000	800.000
Dioda bpv10nf	2	Buah	200.000	400.000
Jumper Male Female dan Male Male 20cm	40	Buah	5.000	200.000
Box acrylic	2	Buah	200.000	400.000
Tipping bucket	1	Buah	1500.000	1500.000
Accumulator	2	Buah	200.000	400.000
Lensa plano convex	2	Buah	90.000	180.000
Dioda laser	2	Buah	300.000	600.000
TTL to Serial	1	Buah	100.000	100.000
Kabel VCC	2	Meter	10.000	20.000
PCB	1	Buah	300.000	300.000
Stilling well	2	Set	300.000	600.000
Komponen elektronik (Resistor,kapasistor, dll)	1	Set	90.000	90.000
Komponen mekanik (Mur, baut, dll)	1	Set	90.000	90.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>				<b>5.680.000</b>

### 3. Perjalanan

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Transport survey pulang pergi (5 orang)	1	Lot	500.000	500.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>				<b>500.000</b>

### 4. Lain-lain

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Pembuatan Proposal	1	Lot	100.000	100.000
DVD RW	3	Buah	10.000	30.000
Makanan	5	Buah	50.000	250.000
Seminar dalam kota	1	Lot	1.000.000	1.000.000
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>				<b>1.380.000</b>

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

No	Nama/ Nim	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Alifia Nur Hanifa (161331003)	D3	T. Telekomunikasi	10 jam	Realisasi pemrograman data <i>logger</i> sensor terintegrasi dengan pengirim FSO
2.	Soleh (161331028)	D3	T. Telekomunikasi	10 jam	Realisasi pemrograman data <i>logger</i> sensor terintegrasi dengan pengirim FSO
3.	Nur Imam Hawari Akbar (151331023)	D3	T. Telekomunikasi	10 jam	Rangkaian penerima FSO, database dan pemrograman pengiriman data sensor ke internet
4.	Muhammad Iqbal (15331017)	D3	T. Telekomunikasi	10 jam	Bagian mekanik sistem pointing pengirim dan penerima
5.	Melissa Dewi Resky (171331021)	D3	T. Telekomunikasi	10 jam	Bagian mekanik sistem pointing pengirim dan penerima

#### Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
POLITEKNIK NEGERI BANDUNG**

Jalan Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga, Bandung 40012, Kotak Pos 1234,

Telepon (022) 2013789, Fax. (022) 2013889

Homepage: [www.polban.ac.id](http://www.polban.ac.id) Email: polban@polban.ac.id

#### SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alifia Nur Hanifa  
NIM : 161331003  
Program Studi : D3 – Teknik Telekomunikasi  
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Pekan Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta saya dengan judul **“Sistem Monitoring Data Intensitas Curah Hujan dan Tingkat Ketinggian Permukaan Air Pada Bendungan Serta Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis Alarm dan Web dengan Komunikasi Optik Ruang Bebas”** yang diusulkan untuk tahun anggaran 2018 adalah asli hasil karya kami 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 yang sudah diterima ke kas negara.

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

Mengetahui,  
Ketua UPPM

Bandung, 4 Juni 2018  
Yang menyatakan,

Materai Rp6000  
Tanda tangan

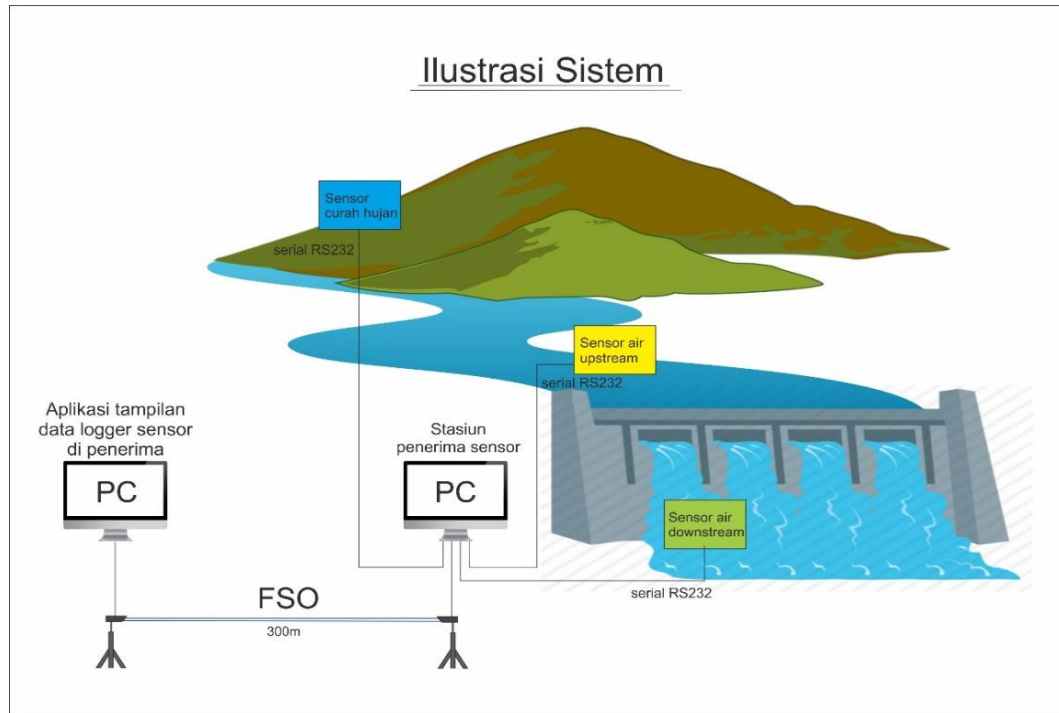
**(Dr. Ir. Ediana Sutjieredjeki, M.Sc.)**  
NIP. 19550228 1984032001

**(Alifia Nur Hanifa)**  
NIM. 161331003



## Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapembangkan

### 5.1 Ilustrasi Sistem

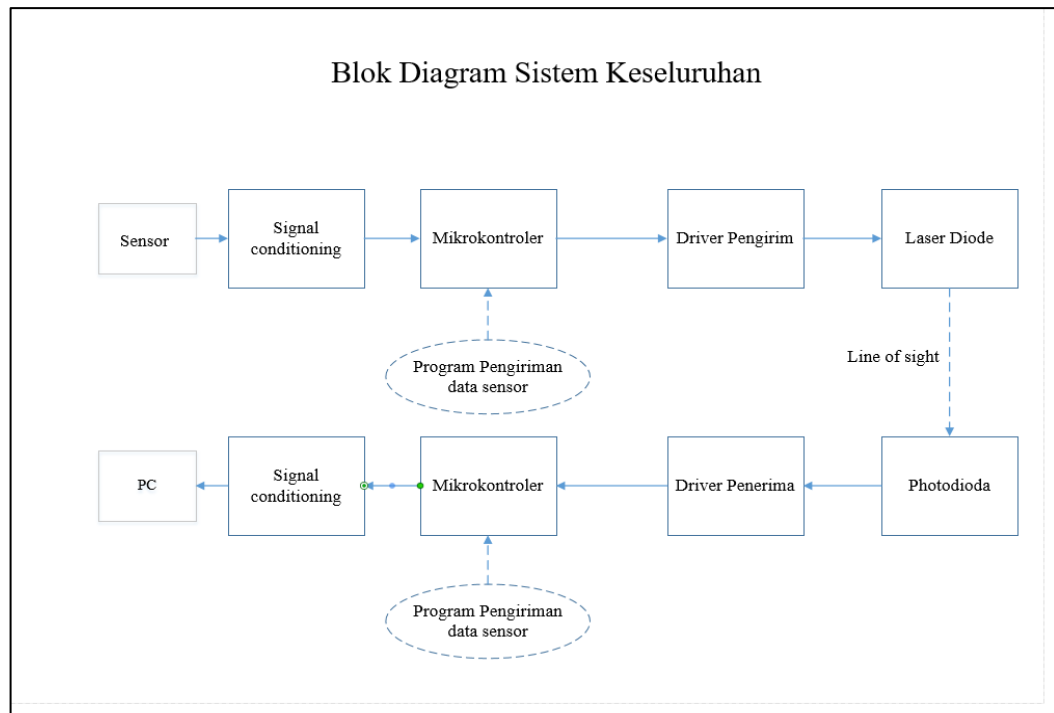


Gambar 5.1 Ilustrasi sistem

### 5.2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

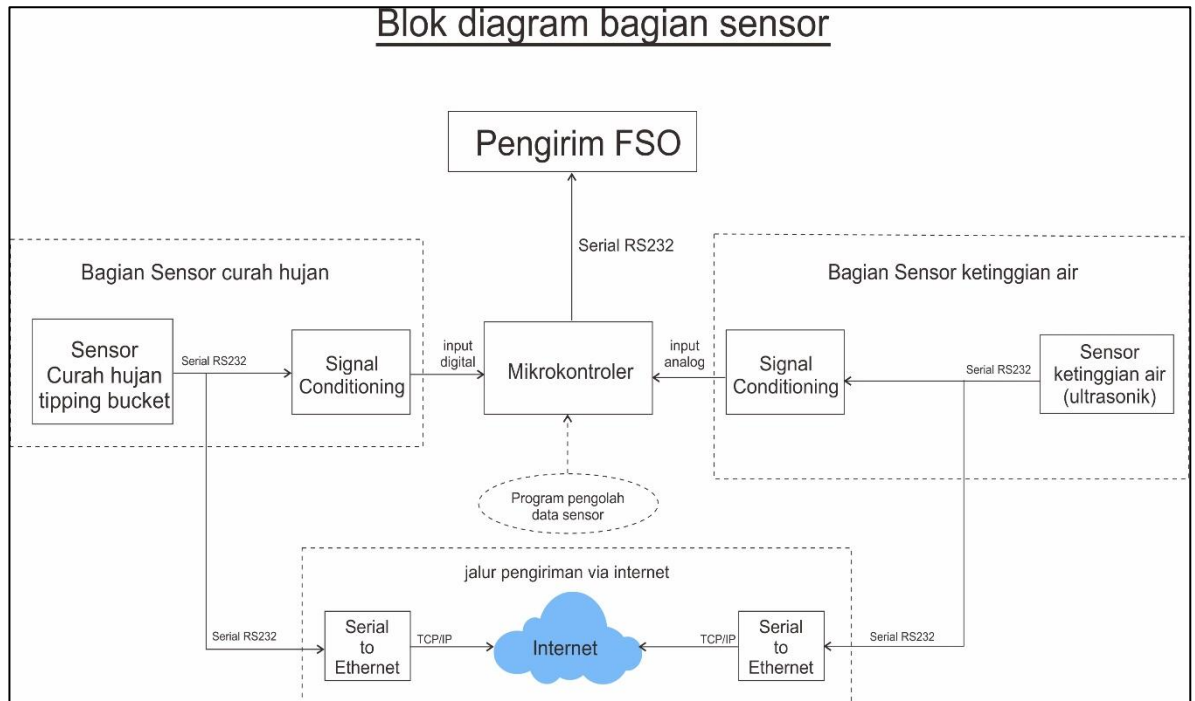
Pada diagram blok keseluruhan dapat dijelaskan bahwa data sensor sebelum diprogram/diolah oleh mikrokontroler terlebih dahulu dikondisikan bentuk sinyalnya agar sesuai dengan mikrokontroler tersebut. Setelah data sensor diprogram lalu dikirimkan melalui dioda laser. Berkas cahaya tersebut akan diterima oleh fotodioda dibagian penerima. Lalu di bagian mikrokontroler penerima diberikan program penerimaan data melalui komunikasi optik. Sebelum ditampilkan, signal output dari mikrokontroler terlebih dahulu dikondisikan bentuk sinyalnya agar sesuai dengan apa yang akan ditampilkan. Setelah sinyal data dibagian pengirim sesuai dengan data dibagian penerima, kemudian data dikirimkan ke sebuah *website* menggunakan modul GSM. Dalam bentuk grafik dan tabel data tersebut dapat diakses melalui internet sebagai data yang dimonitoring nilainya.

- Diagram blok sistem keseluruhan



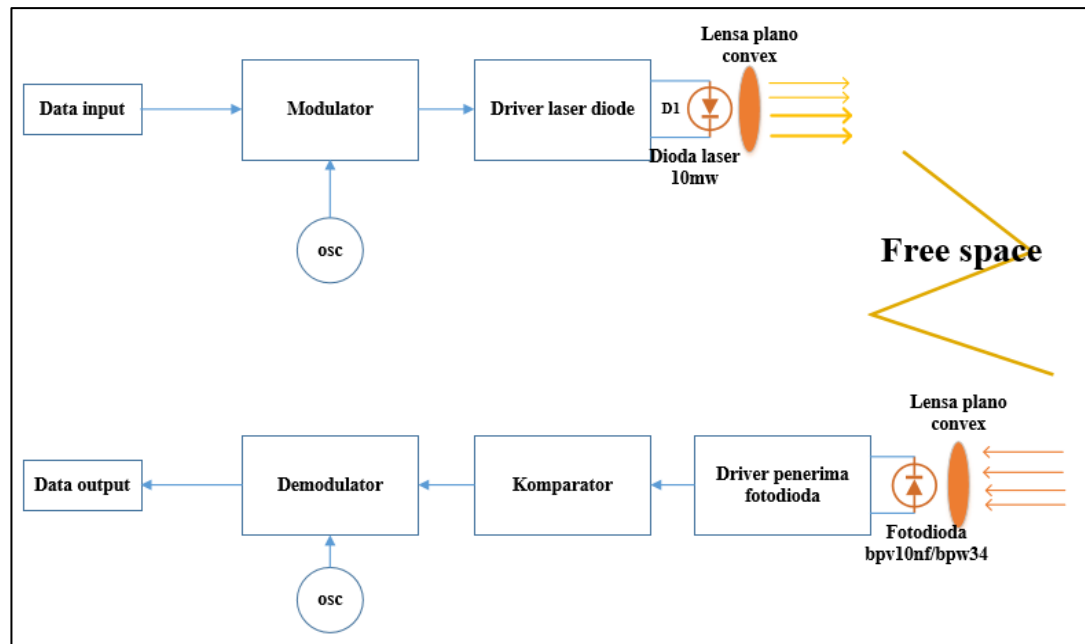
Gambar 5.2 Diagram blok sistem keseluruhan

- Diagram Blok Sensor



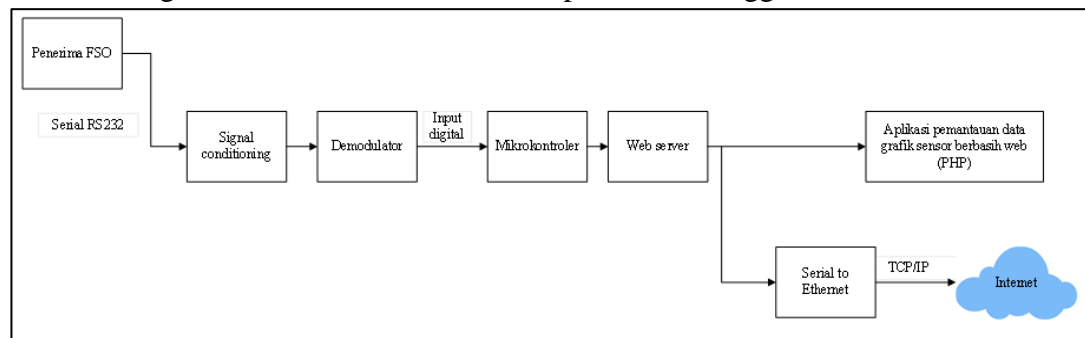
Gambar 5.3 diagram blok sensor *tipping bucket* dan ultrasonic

- Diagram blok sistem FSO



Gambar 5.4 Diagram blok sistem FSO

- Diagram blok Receiver FSO dan Aplikasi data logger



Gambar 5.5 Diagram blok receiver FSO dan aplikasi data logger

### 5.3 Cara Kerja Sistem

Pada ilustrasi sistem, digambarkan penempatan sensor-sensor yang digunakan yaitu, sensor curah hujan yang ditempatkan di hulu atau tempat mengalirnya air dari atas (bukit/gunung) ke bawah (bendungan/sungai). Selain itu juga sensor ultrasonik yang ditempatkan di bagian *upstream* dan *downstream* bendungan untuk mengukur ketinggian permukaan air pada bendungan tersebut. Lalu data dikirim melalui FSO dan diterima oleh stasiun penerima sebagai data yang dapat diolah untuk dikirimkan ke website dalam bentuk grafik dan tabel sehingga dapat dijadikan sebagai data untuk monitoring intensitas curah hujan dan tinggi rendahnya permukaan air pada bendungan.