

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMANTAU BANJIR DI TITIK RAWAN SAMPAH PADA ALIRAN SUNGAI CITARUM DIDAYEUEH KOLOT

Abhiyoga P. Prasetyo¹, Burhanuddin Dirgantoro, Ir., MT.², Anton Siswo Raharjo, S.T., M.T.³

^{1,2,3}Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro – Universitas Telkom Jln. Telekomunikasi No.1
Terusan Buah Batu Bandung 40257 Indonesia abhiyogapandu2609@gmail.com¹,
burhan2468@telkomuniversity.ac.id², raharjotelu@gmail.com³

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu dampak buruk yang diakibatkan oleh banyaknya tumpukan sampah pada aliran sungai. Kewajiban menjaga serta memelihara sungai seakan hanya impian semata. Kurangnya tanggung jawab dari masyarakat atas bahaya sampah terhadap aliran sungai menjadi salah satu dampak akibat terjadinya luapan aliran air serta lemahnya pengawasan serta tidak tanggap nya dari pihak pengelola dalam mengontrol serta mencegah para oknum pembuang sampah menjadi penyebab utama permasalahan banjir. Oleh karena itu dirancang alat berupa perangkat pendukung sistem kamera pemantau yang ditempatkan pada *panel box* yang didukung dengan mini pc sebagai sistem keamanan pada *panel box* serta pemberitahuan secara *real-time* menggunakan telegram. Sistem pendukung keamanan yang dibuat mempertimbangkan ketinggian peletakan perangkat serta sudut kemiringan kamera dan mengimplementasikan *mini pc* berupa *Raspberry Pi-2-B+* sebagai *controller* untuk mengelola inputan sensor yang berupa sensor PIR (*Passive Infrared*) untuk mendeteksi adanya indikasi pencurian dan sensor DS18B20 yang memberikan informasi tinggi serta rendahnya suhu untuk menjaga kerusakan perangkat akibat suhu ekstrim. Pemberitahuan tersebut akan dikirimkan otomatis oleh *bot* Telegram yang berupa pesan teks.

Berdasarkan pengujian tugas akhir ini, *Raspberry Pi* yang menggunakan sensor DS18B20 sebagai acuan suhu pada *panel box* mendapatkan tingkat akurasi 100% dengan batas suhu tertinggi 30°C dengan pengiriman telegram rata-rata 1.4207 s dengan koneksi 3G sedangkan dengan koneksi 4G menghasilkan waktu pengiriman rata-rata 0.887 s . Sensor *Passive Infrared* sebagai sistem keamanan perangkat juga memiliki tingkat sensitivitas yang baik yang mampu menangkap setiap gerakan yang melewati permukaan sensor, serta tiang pondasi dengan ketinggian 5 meter yang mampu menahan beban sebesar 37,2 kg dengan daya izin dukung tanah 0.257 kg/cm², serta sudut kemiringan kamera yang optimal didapat pada sudut 60°

Kata kunci: *Raspberry Pi, Passive Infrared, DS18B20, Panel box, Blender, Bot Telegram*

ABSTRACT

Flooding is one of the adverse effects caused by piles of garbage in the river flow. The obligation to maintain and preserve the river seemed just a dream. Lack of responsibility from the public on the dangers of garbage to the flow of the river into one of the effects due to the overflow of water flow and weak supervision and not his response of the manager to control and prevent the unscrupulous discharge waste into the main cause of the flooding problems. Therefore designed a tool in the form of a support device monitoring camera system that is positioned on the box that is supported by mini pc as a safety system in the panel box and notifications in real-time using a telegram. Support system security are made considering the height of the laying of the device as well as the angle of the camera and implement mini pc such as *Raspberry Pi 2 B +* as a controller to manage input sensors such as sensors PIR (*Passive Infrared*) to detect indications of theft and sensor DS18B20 that provide information of high and low temperature to keep the device damage due to extreme temperatures. Notifications will be sent automatically by bots Telegram form of text messages.

Based on testing this thesis, *Raspberry Pi* that uses sensors DS18B20 as the reference temperature at the panel box to get accuracy rate of 100% with a limit of highest temperature 30°C by sending telegrams average 1.4207 s with a 3G connection while the 4G connection generates delivery time average 0887 s. *Passive Infrared* Sensor as a security system device also has a good level of sensitivity that is able to capture every movement across the surface of the sensor, as well as foundation piles with a height of 5 meters are able to withstand a load of 37.2 kg with a power capacity of land clearance 0257 kg / cm², and optimal tilt angle camera obtained at an angle of 60 °.

Keywords: *Raspberry Pi, Passive Infrared, DS18B20, Panel box, Blender, Bot Telegram*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu dampak buruk yang diakibatkan oleh banyaknya tumpukan sampah pada aliran sungai. Kewajiban menjaga serta memelihara sungai seakan hanya impian semata. Kurangnya tanggung jawab dari masyarakat atas bahaya sampah terhadap aliran sungai menjadi salah satu dampak akibat terjadinya luapan aliran air pada sungai sehingga banjir tidak dapat dibendung kembali. Kurangnya sosialisasi dari pihak pengelola akan bahayanya banjir membuat masyarakat tidak ikut menjaga serta memelihara sungai, sehingga masih banyaknya masyarakat seakan tidak peduli dan dengan sengaja membuang sampah pada aliran sungai, akibatnya semakin banyak tumpukan sampah pada aliran sungai yang membuat aliran pada sungai tidak bisa mengalir dengan baik.

Lemahnya pengawasan serta ketidaktanggapan pihak pengelola dalam mengontrol serta mencegah para oknum pembuang sampah menjadi salah satu penyebab permasalahan banjir, sehingga perlu adanya pengawasan serta pengontrolan secara intensif untuk para oknum pembuang sampah dan membantu menjaga serta memelihara sungai agar dapat mencegah terjadinya banjir.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan tersebut maka, tugas akhir ini dirancang dan direalisasikan alat berupa perangkat pendukung sistem kamera pemantau yang ditempatkan pada *panel box* pada tiang dengan ketinggian 5 meter yang didukung dengan *mini pc* sebagai sistem keamanan pada *panel box* serta pemberitahuan secara *realtime* menggunakan aplikasi telegram yang dirancang untuk mendukung sistem kamera pemantau yang digunakan pada penelitian ini.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan pada bencana banjir merupakan masalah yang sebenarnya bisa dicegah. Pengawasan serta pemeliharaan sungai sangatlah penting untuk menghindari banjir di aliran sungai. Kurangnya pengawasan pada oknum pembuang sampah merupakan masalah terbesar yang dapat menyebabkan banjir. Pada tugas akhir ini, peneliti merancang sistem pemantau menggunakan tiang, serta kamera yang terdapat pada *panel box* sebagai sistem pendukung dari aplikasi monitoring pembuang sampah. Serta mempertimbangkan sistem keamanan pendukung aplikasi dengan menggunakan *mini pc*.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan implementasi dan perancangan sistem pendukung menggunakan *mini pc* sebagai alat pendukung pemantau pembuang sampah pada titik-titik rawan sampah untuk mencegah banjir.
2. Melakukan implementasi sistem pengawasan untuk pihak pengelola
3. Melakukan analisis performansi sistem pendukung pada perangkat

1.4. Batasan Masalah

1. Pada sistem pendukung keamanan menggunakan raspberry Pi 2 B+
2. Menggunakan baja dengan ketebalan 2 *inch* dengan ketinggian 6 meter sebagai sistem pendukung dan acuan pada ketinggian kamera
3. Hanya dipasang pada satu titik
4. Kondisi cuaca disesuaikan dengan kondisi di dayeuhkolot
5. Situasi keamanan dari tindak pencurain disekitar aliran sungai
6. Sumber listrik yang digunakan adalah sumber listrik PLN
7. Sistem menggunakan bahasa pemrograman *Phyton*
8. Pengiriman notifikasi menggunakan telegram dan berupa pesan teks

II. TEORI DASAR

2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan komputer mungil yang mempunyai berbagai fungsi yang dapat dilakukan. *Raspberry Pi* menggunakan sistem operasi Raspbian. *Raspberry Pi* memiliki prosesor yang memiliki spesifikasi 700MHz ARM1176JZF-S core [1]. *Raspberry Pi* menggunakan *SD Card* sebagai media penyimpanannya. Selain itu *Raspberry Pi* juga dilengkapi 2 buah port *USB* untuk tipe B, konektor *HDMI*, lalu untuk tipe B, *Raspberry Pi* dilengkapi dengan port *ethernet*. *Raspberry Pi* membutuhkan daya sebesar 5V dan *Raspberry Pi* tidak menyediakan *switch power*. Port *micro USB* pada *Raspberry Pi* digunakan sebagai *supply power*, penggunaan *micro USB* dikarenakan murah dan mudah didapatkan[1].

2.2 Pengertian Umum Sensor

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor di dalamnya. Pada saat ini sensor telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil ini sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Sensor merupakan bagian dari transducer yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk kebagian *input* dari *transducer*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konventor dari *transducer* untuk dirubah menjadi energi listrik.

Dengan definisi seperti ini maka sensor merupakan alat elektronik yang begitu banyak dipakai dalam kehidupan manusia saat ini. Bagaimana tekanan jari kita pada keyboard computer, remote televisi, lantai lift yang kita tuju, menghasilkan perubahan pada layar komputer atau televisi. Demikian pula sensor pengukur cairan oksigen ataupun gas lainnya yang sering digunakan di rumah sakit. Hampir seluruh kehidupan sehari-hari saat ini tidak ada yang tidak melibatkan sensor. Tidak mengherankan jika sensor (atau juga ada yang menyebutnya dengan *transducer*) banyak disebut juga sebagai panca indera-nya alat elektronik modern.

2.2.1 Sensor PIR (*Passive Infrared*)

PIR (Passive Infrared) adalah merupakan sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Sensor ini biasa digunakan untuk sistem alarm pada rumah-rumah atau perkantoran. Proses kerja sensor ini dilakukan dengan mendeteksi adanya radiasi panas suhu tubuh manusia yang diubah menjadi tegangan listrik.

Sensor PIR dapat merespon perubahan perubahan pancaran sinyal inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia dengan panjang gelombang 9,4 μm . Sensor PIR terbuat dari bahan kristal yang akan menimbulkan beban listrik ketika terkena panas dan pancaran sinyal inframerah. Perubahan intensitas pancaran dari sinyal inframerah juga menyebabkan perubahan beban listrik pada sensor. Elemen-elemen pada sensor juga sensitif terhadap penyinaran yang melebihi lebar jangkauan, sehingga ditambahkan filter pada kemasan TO5 untuk membatasi pancaran tubuh manusia [1].

2.2.2 Sensor Suhu DS 18b20

Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk merubah besaran panas yang ditangkap menjadi besaran tegangan. Jenis sensor suhu yang digunakan dalam sistem ini adalah IC DS18B20. Sensor ini memiliki presisi tinggi dan juga sensor ini sangat sederhana yang hanya mempunyai buah 3 kaki. Kaki pertama DS18B20 dihubungkan pada sumber daya listrik, kaki kedua sebagai output dan kaki ketiga pada *ground*. Gambar 2.4 sensor suhu dari DS18B20 Karakteristik dari DS18B20 adalah sebagai berikut :

1. Dapat dikalibrasi langsung ke dalam besaran Celcius.
2. Faktor skala linier $+10\text{mV}/^\circ\text{C}$.
3. Tingkat akurasi $0,5^\circ\text{C}$. saat suhu kamar (25°C).
4. Jangkauan suhu antara -55°C sampai 150°C .
5. Bekerja pada tegangan 4 volt hingga 30 volt.
6. Arus kerja kurang dari $60\mu\text{A}$.
7. Impedansi keluaran rendah $0,1\Omega$ untuk beban dengan arus 1 mA

Sensor DS18B20 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari DS18B20 mempunyai perbandingan 100°C setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai panas yang ditimbulkan dari sensor (*self heating*) kurang dari $0,1^\circ\text{C}$, dapat dioperasikan dengan menggunakan power supply tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (*interface*) serta sensor DS18B20 dapat langsung dihubungkan dengan PIN GPIO pada mini pc. PIN GPIO yang dimaksud merupakan PIN *mini pc* yang menyediakan ADC (*Analog Digital Conversion*) yang dapat mengkonversi tegangan menjadi bilangan *digital*. [2]

2.3 Telegram messenger

Telegram adalah aplikasi pesan dengan fokus pada pengiriman pesan dengan kecepatan dan keamanan yang optimal. Pengiriman pesan super cepat, sederhana, aman dan dapat di unduh secara gratis. Aplikasi Telegram hanya dapat bekerja untuk sesama pengguna yang memiliki aplikasi Telegram. Aplikasi ini menggunakan nomor telepon ponsel yang kita gunakan untuk berinteraksi dengan sesama pengguna Telegram. Telegram adalah aplikasi pesan untuk smartphone dengan basic hampir memiliki fitur yang sama dengan Whatsapp dan

BlackBerry Messenger. Telegram Messenger merupakan aplikasi pesan lintas *platform* yang memungkinkan kita bertukar pesan tanpa biaya SMS, karena Telegram Messenger menggunakan paket data internet yang sama untuk email, browsing web, dan lain-lain. Aplikasi Telegram Messenger menggunakan data 3G atau WiFi untuk komunikasi data. Dengan menggunakan Telegram, kita dapat melakukan obrolan menggunakan pesan teks, berbagi file, bertukar foto dan lain-lain. Pada sistem yang dibuat menggunakan suatu pemberitahuan akan secara otomatis pada account telegram dengan mengirimkan suatu pesan teks menggunakan bot jika salah satu sensor pada sistem keamanan mendeteksi suatu aktifitas yang telah diperintahkan.

2.4 Persamaan tekuk Euler

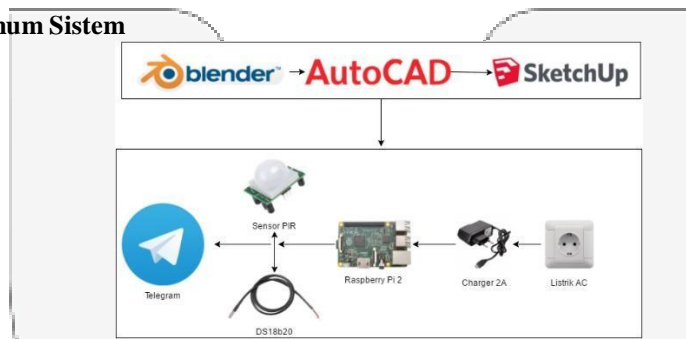
Teori tekuk Euler, yang dikemukakan oleh seorang ahli matematika Swiss Loenhard Euler, pada tahun 1757 digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan tekuk. Teori ini menggunakan asumsi bahwa tegangan tekan langsung yang terjadi kecil sehingga dapat diabaikan, dan beban tidak lebih dari beban kritis yang dapat menyebabkan terjadinya tekukan. Selain itu, bahan batang bersifat isotropis, penampang lintang batang merata sepanjang batang, serta tegangan yang terjadi masih berada dalam batas proporsional.

2.5 Persamaan Terzhagi

Berdasarkan Bowles (1984), nilai dayadukung dari Terzaghi mempunyai nilai paling aman bagiantisipasi keruntuhan lereng untuk beberapa kondisi fondasi. Dari beberapa pengamatan, cara Terzaghi sangat baik untuk tanah yang kohesif dengan perbandingan kedalaman dan lebar pondasi (= D/B) lebih kecil atau sama dengan satu, terutama sangat baik untuk memperkirakan secara cepat besar dayadukung batas (qult). Cara Hansen dan Meyerhof menghasilkan nilai bagi segala kondisi dan situasi yang berlaku bergantung kepada pemilihan pengguna. Cara Hansen dan Vesic terbaik bagi kondisi tapak fondasi yang berada pada lereng miring (lihat Bowles, 1984).

III. IMPLEMENTASIDAN PENGUJIAN

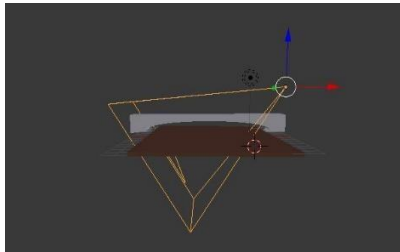
3.1 Gambaran Umum Sistem



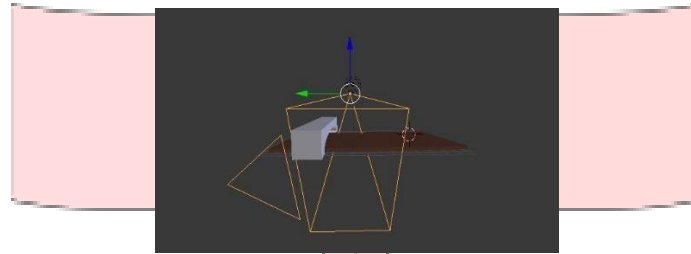
Gambar 3. 1 Gambaran umum sistem

Gambaran awal rancangan merupakan langkah awal dalam penentuan suatu rancangan dalam mengimplementasikan sistem perangkat, pada gambaran awal rancangan sistem menggunakan simulasi dengan aplikasi blender sebagai pengukur jarak pandang pada implementasi pada tabel 3.1 yang membuat akurasi jarak pandang lebih akurat serta lebih presisi. Simulasi awal dilakukan dalam tiga tahap yaitu penggunaan blender sebagai simulasi jarak pandang kamera yang berdasarkan tinggi serta sudut yang digunakan dalam penentuan titik pemasangan alat, dimana sudut serta ketinggian sangat berpengaruh untuk mendukung sistem pemantau yang akan di implementasikan, kedua menggunakan AutoCAD yang berguna sebagai perhitungan tinggi tiang serta pondasi sebagai alat ukur kekuatan tiang pada beban dan juga sebagai desain awal dalam pembuatan *panel box* untuk pempatan perangkat, serta menggunakan SketchUp 3D sebagai acuan sebelum alat sistem pemantau di implementasikan, pada SketchUp 3D akan terlihat hasil sementara realisasi tiang yang akan dibuat agar sesuai dengan apa yang ingin di implementasikan. Terakhir menambahkan sistem keamanan yang berguna sebagai keamanan pada perangkat menggunakan sensor yang berguna untuk memberikan informasi yang berkaitan dengan keamanan perangkat, semua merupakan satu kesatuan yang bertujuan untuk meningkatkan performansi sistem yang dibuat. Pada tabel 3.1 terlihat hasil simulasi yang dibuat untuk memaksimalkan hasil dari kamera, pada hasil validasi memperlihatkan bahwa hasil dari simulasi sudah sesuai dengan yang dibutuhkan oleh sistem pemantau. Posisi kamera dengan sudut 60° dengan ketinggian 5 m sangat baik untuk diimplementasikan, karena jarak pandang kamera cukup luas untuk menangkap beberapa titik objek disekitar aliran sungai. Jarak pandang yang didapat dengan ketinggian 5 meter menggunakan sudut 60° ditunjukkan pada gambar 3.2. Pada gambar 3.3 Merupakan tampilan dari arah depan kamera, garis kuning merupakan jarak pandang kamera dari ketinggian dan sudut yang digunakan. Pada ketinggian dan sudut yang digunakan jarak

pandang kamera sudah sesuai untuk melakukan pemantauan karna hampir setiap sisi dapat terlihat oleh kamera pemantau.



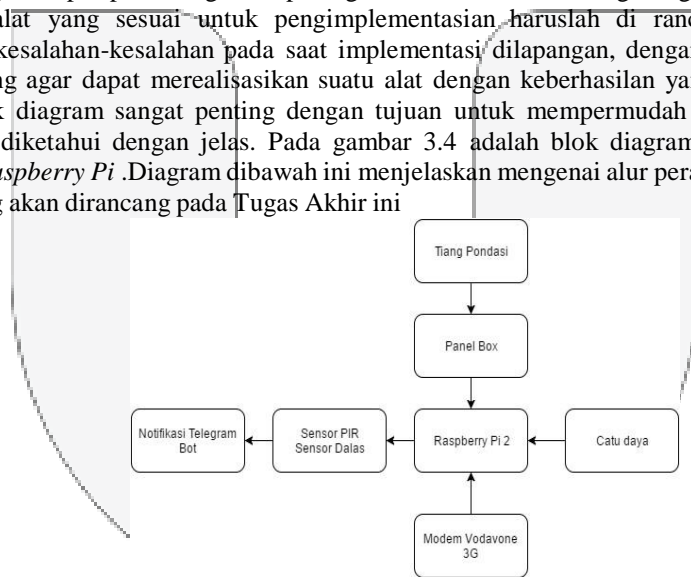
Gambar 3. 2 Simulasi Blender dengan ketinggian 5 meter dengan sudut 60°



Gambar 3. 3 Simulasi Jarak pandang dari arah depan dengan Blender

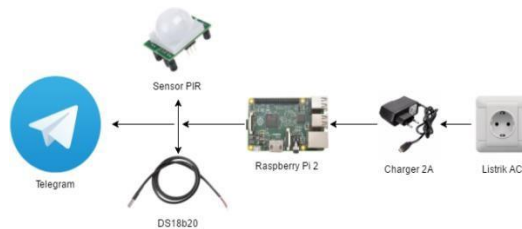
3.2 Blok Diagram

Perencanaan suatu sistem merupakan tahapan awal dari implementasi. Perancangan ini meliputi komponen-komponen yang terdapat pada rangkaian perangkat keras dan didukung dengan perangkat lunak. Untuk menghasilkan alat yang sesuai untuk pengimplementasian haruslah di rancang terlebih dahulu agar meminimalisir kesalahan-kesalahan pada saat implementasi dilapangan, dengan memperhatikan segi-segi yang mendukung agar dapat merealisasikan suatu alat dengan keberhasilan yang cukup tinggi. Untuk itu pembuatan blok diagram sangat penting dengan tujuan untuk mempermudah analisa, agar lebih mudah dipahami serta diketahui dengan jelas. Pada gambar 3.4 adalah blok diagram yang terdapat pada tiang pondasi serta Raspberry Pi .Diagram dibawah ini menjelaskan mengenai alur perancangan proses pengerjaan dari sistem yang akan dirancang pada Tugas Akhir ini



Gambar 3. 4 diagram blok perancangan

3.3 Perancangan sistem keamanan



Gambar 3. 5 Perancangan sistem keamanan

Pada blok diagram sumber utama pada perangkat yaitu listrik AC, perangkat pada sistem sangat membutuhkan aliran listrik sebagai sumber tegangan dengan menggunakan charger 2A sebagai pengatur arus yang ada dari listrik AC agar sesuai dengan daya yang dibutuhkan *Raspberry Pi* sehingga tidak terjadi daya yang berlebihan. Pada sistem ini *Raspberry Pi* merupakan pengendali atau pengontrol utama pada sensor yang digunakan dan juga sebagai jembatan pengiriman pesan teks oleh telegram pada smartphone, dimana pengiriman teks menggunakan telegram ketika sensor PIR yang berkerja jika terjadi pergerakan disekitar area *panel box* yang dirancang sebagai suatu sistem keamanan pada perangkat, dan telegram juga memberikan notifikasi berupa teks apabila suhu pada *panel box* terlalu tinggi atau terlalu rendah untuk itu sistem ini menggunakan sensor DS18B20 yang merupakan sensor suhu yang dibutuhkan sebagai acuan suhu pada *panel box*. Aplikasi telegram sendiri yaitu messenger yang sifatnya *open source* yang bertugas sebagai pemberitahuan berupa teks pada *smartphone* apabila kedua sensor mendeteksi adanya pergerakan menggunakan sensor PIR dan sensor DS18B20 memberikan informasi tinggi atau rendahnya suhu pada perangkat. Dari gambar 3.4, diagram blok akan membentuk suatu sistem keamanan yang berupa pemberitahuan secara real-time apabila sensor PIR mendeteksi adanya gerakan dan juga sensor DS18B20 membaca tinggi rendahnya suhu yang ada pada *panel box* yang membahayakan bagi perangkat. Pemberitahuan tersebut akan dikirimkan otomatis oleh telegram bot yang berupa pesan teks.

IV. IMPLEMENTASIDAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Perangkat Keras

Perancangan sistem perangkat meliputi perancangan perangkat keras dan implementasi perangkat keras pada sistem. Dijelaskan pada blok diagram pada gambar 3.9 . Pada sistem pendukung perangkat yang akan diletakan pada sekitaran aliran sungai dengan sebuah *controller* pendukung *Raspberry Pi* dengan menggunakan senson DS18B20 untuk pengukuran suhu serta sensor PIR (*Passiv Infrared*) yang akan dipasang pada sebuah tiang pondasi setinggi 5 meter, dengan sudut kemiringan 60°. *Raspberry Pi* yang berupa *mini pc* sebagai penghubung antara sensor dengan telegram yang akan memberikan pemberitahuan secara real-time berupa pesan teks kepada smartphone yang terinstalasi telegram. Pada Implementasi perangkat keras menggunakan daya sebesar 5V sebagai *power supply* pendukung perangkat.

4.1.1 Realisasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras meliputi realisasi *Raspberry Pi 2* tipe B, serta pengimplementasian tiang pondasi berseta perangkat pada aliran sungai

a. Realisasi *Raspberry Pi 2* tipe B

Realisasi *Raspberry Pi 2* tipe B meliputi perancangan sebagai alat untuk pengintegrasian antara sensor dengan batasan nya serta memberikan informasi kepada smartphone melalui telegram.

b. Realisasi sensor Dallas18B20 serta PIR (*Passiv Infrared*)

Realisasi sensor meliputi perancangan peletakan sensor pada *panel box*, sensor DS18B20 yang berguna sebagai pemantau suhu ruang pada *panel box* serta sensor PIR yang berguna sebagai sistem keamanan pada perangkat dimana semua sensor terintegrasi dengan telegram.

c. Realisasi Tiang pondasi dilapangan

Tiang pondasi digunakan sebagai pendukung alat pemantau yang digunakan serta tinggi tiang pondasi mempengaruhi pengambilan gambar terhadap objek.

4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak digunakan untuk mengatur bagaimana sistem berkerja. Perangkat lunak memberikan perintah terhadap perangkat keras untuk menjalankan sistem susai dengan input yang diberikan dari perangkat lunak. Pembuatan perangkat lunak yang digunakan untuk mengoptimasikan sensor serta telegram.

a. Sensor yang terintegrasi telegram bot

Berikut perangkat lunak yang digunakan pada program sensor dan telegram

1. *Raspbian jessie OS*
2. Python
3. Aplikasi telegram

Pertama adalah *Raspbian jessie operating system*, sistem operasi dari *Raspberry Pi* yang berbasis linux untuk mengontrol dan manajemen perangkat keras dan operasi-operasi dasar sistem.

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengukur seberapa besar tingkat keberhasilan sistem yang dirancang dengan melakukan analisis terhadap beberapa parameter. Untuk mengetahui performansi sistem yang telah dirancang, maka perlu dilakukan pengujian terhadap sistem.

1. Mengetahui performansi sistem berdasarkan akurasi informasi yang diberikan sensor
2. Memperhatikan kekuatan tiang pondasi terhadap beban perangkat yang diletakan pada *panel box* dimana berat perangkat merupakan daya tekan beban terhadap tiang pondasi.
3. Kecepatan pengiriman informasi menggunakan telegram yang berupa pesan teks kepada *smartphone*

4.4 Skenario Pengujian Sistem

Berikut ini adalah skenario yang dibuat untuk pengujian sistem

1. Mencari data informasi suhu ruangan pada *panel box* yang di implementasikan dilapangan menggunakan tiang dengan kondisi cuaca yang tidak menentu dengan memperhatikan kecakapan serta kecepatan sensor membaca informasi yang sesuai dengan kondisi saat itu.
2. Beberapa parameter yang akan diuji adalah kecepatan sensor mengirimkan data, kecepatan telegram mengirimkan pemberitahuan berupa pesan teks, serta kekuatan tiang terhadap beban.
3. Pengujian dilakukan real-time, sehingga ketahanan perangkat sangat berpengaruh pada saat dilapangan

V. PENUTUP

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada sistem, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan hasil optimum ketinggian tiang 5 meter dengan sudut kemiringan kamera 60° dari permukaan tanah
2. Pada pengujian DS18B20, batasan nilai suhu yang diberikan untuk menjaga perangkat dari kerusakan berada pada nilai 30°C , tingkat akurasi pada sensor DS18B20 100% karena, dari 30 pengujian 30 kali sensor membaca adanya "High temperature".
3. Sensor PIR (*Passive Infrared*) sangat baik membaca indikasi ancaman pada perangkat karena, sensor PIR mempunyai sensitifitas yang tinggi terhadap gerakan.
4. Kecepatan pengiriman telegram bergantung terhadap tingkat kecepatan koneksi dilapangan, sehingga jika menggunakan koneksi internet 4G maka pengiriman pesan telegram pada *smartphone* semakin cepat dibandingkan dengan koneksi jaringan 3G.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Iskandar, Sistem Otomasi Rumah Pintar Menggunakan Raspberry Pi, Bandung, 2015.
- [2] I. Kurniawan, Alat Pemantau Kestabilan Pasteurisasi, Semarang, 2012.
- [3] F. Zulmi, Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman Pada Kendaraan Berbasis Arduino, Jakarta.
- [4] F. H. EVAN, Permodelan 3-Dimensi Menggunakan Teknologi Desktop Virtual Reality Pada Museum Ranggawarsita, Yogyakarta, 2012.
- [5] H. S. A. H. S. Insan Adi Kurniawan, Perancangan Media Pembelajaran Tutorial Auto CAD 2D, Surakarta.
- [6] S. I. A. Setiawan, Google SketchUp Perangkat Alternatif dalam Pemodelan 3D, Tangerang, 2011.
- [7] I. S. kh, Buku Teknik Sipil, Nova, 1984.

- [8] A. HARDIANTO, "Pemanfaatan Mikrokontroler ATMEGA8535 dan Sensor PIR Sebagai Pengendali Alat Pengering Tangan," 2010.
- [9] N. Kazuto and I. S. Sosrodarsono, Mekanika tanah dan teknik pondasi, Jakarta: PT.Pradaya paramita, 1988.
- [10] E. Upton, Teaching literature with Raspberry Pi, Raspberry Pi, 2015.

