

SISTEM PERINGATAN DINI PADA PROSES PENGAWASAN ORANG TUA TERHADAP ANAK DI PUSAT KERAMAIAAN BERBASIS MIKROKONTROLER DAN ANDROID

Harly Yoga Pamungkas¹, Rachman Soleman²

^{1&2}Program Studi Teknik Elektro FTI
Institut Sains dan Teknologi Nasional

* E-mail: harlyyogap@yahoo.co.id

Abstrak

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai sistem tentang optimalisasi pengawasan para orang tua terhadap anak terlebih di pusat-pusat keramaian. Sistem ini terdiri dari aplikasi Android yang dapat diinstal di smartphone orang tua dan suatu alat yang disematkan pada ikat pinggang anak. Dalam alat tersebut terdiri dari Mikrokontroler sebagai pengendali dan Output Suara serta LED sebagai keluarannya. Antara Mikrokontroler dengan Smartphone Android terhubung oleh modul *Wifi* ESP8266. Pada saat anak berada di luar radius yang ditentukan, Output Suara dan LED akan menyala. Bersamaan dengan itu smartphone orang tua akan berdering sebagai isyarat untuk segera mengontrol anaknya. Kelengahan orang tua dan anak di pusat keramaian dapat terhindar dengan menggunakan sistem ini.

Kata kunci :Mikrokontroler, Wifi, Android.

I. PENDAHULUAN

Perlindungan hukum terkait penculikan anak pada dasarnya sudah diatur di dalam Undang-Undang Nomor 35 Tahun 2014 atas perubahan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak. Pada Pasal 83 UU nomor 35 tersebut disebutkan sebagai berikut: "Setiap orang yang memperdagangkan, menjual, atau menculik anak untuk diri sendiri atau untuk dijual, dipidana dengan pidana penjara paling lama 15 tahun (lima belas) tahun dan paling singkat 3 (tiga) tahun. Dengan denda paling banyak Rp 300 juta (tiga ratus juta rupiah) dan paling sedikit Rp 60 juta (enam puluh juta rupiah)." Meski sudah diancam dengan undang-undang, entah mengapa kasus penculikan anak masih marak, malah kian marak terjadi. Menurut catatan Komisi Nasional Perlindungan Anak, jumlah kasus penculikan anak memiliki tren semakin meningkat setiap tahunnya.

Menjaga anak dari upaya penculikan memang bukan pekerjaan orang tua semata. Perlu kolaborasi dengan banyak pihak, termasuk lingkungan masyarakat, sekolah dan juga pemerintah. Di tahun 2016, Komisi Nasional Perlindungan Anak (Komnas PA) mencatat terdapat 112 kasus penculikan anak yang dilatarbelakangi dengan berbagai motif diantaranya adopsi ilegal, pekerja paksa, seksual komersil, dan pemerasan. Angka ini meningkat drastis dari 2 tahun sebelumnya. Tercatat di tahun 2014 terdapat 51 kasus, tahun 2015 terdapat 87 kasus, dan angka ini disinyalir akan terus meningkat di tahun-tahun berikutnya. Beberapa kasus penculikan anak tersebut banyak terjadi di pusat keramaian. Pengawasan orang tua di pusat-pusat keramaian sering kali lengah dan hal ini akan menjadi peluang emas bagi si penculik anak untuk beraksi.

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai sistem tentang optimalisasi pengawasan para orang tua terhadap anak terlebih di pusat-pusat keramaian. Sistem ini terdiri dari

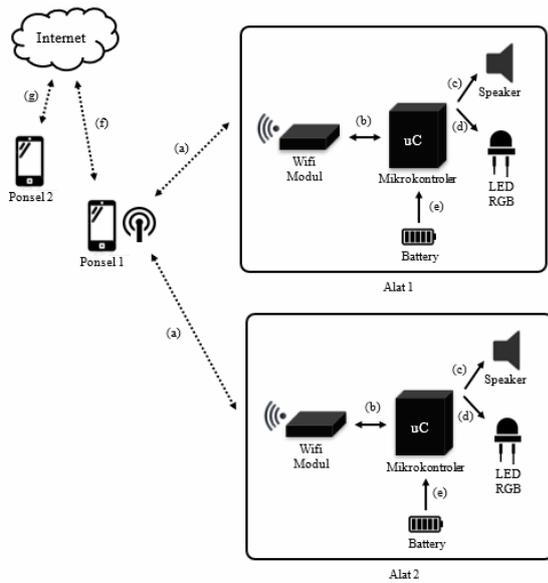
aplikasi Android yang dapat diinstal di smartphone orang tua dan suatu alat yang disematkan pada ikat pinggang anak. Dalam alat tersebut terdiri dari Mikrokontroler sebagai pengendali dan Output Suara serta LED sebagai keluarannya. Antara Mikrokontroler dengan Smartphone Android terhubung oleh modul *Wifi* ESP8266. Pada saat anak berada di luar radius yang ditentukan, Output Suara dan LED akan menyala. Bersamaan dengan itu smartphone orang tua akan berdering sebagai isyarat untuk segera mengontrol anaknya. Kelengahan orang tua dan anak di pusat keramaian dapat terhindar dengan menggunakan sistem ini

II. PERANCANGAN SISTEM

Alat yang dibuat (gambar 1) merupakan sebuah pendeteksi kuat lemahnya sinyal yang dipancarkan melalui ponsel Android dengan 2 unit modul wifi yang terintegrasi oleh mikrokontroler. Alat tersebut dapat mengeluarkan output suara dan nyala LED apabila ponsel Android dan mikrokontroler terpisah sesuai jarak yang ditentukan. Pada ponsel dapat menampilkan indikator penunjukkan sinyal, yaitu semakin kuat bila ponsel dan alat semakin dekat, semakin melemah jika ponsel dan alat menjauh.

Adapun fungsi dari masing-masing diagram blok yaitu hotspot pada ponsel 1 diaktifkan untuk koneksi ke *wifi* modul pada alat 1 dan alat 2. Kemudian modul wifi akan mentransfer informasi yang didapat dari ponsel 1 ke mikrokontroler dan juga sebaliknya meneruskan informasi dari mikrokontroler ke ponsel 1 via *wifi*. Mikrokontroler akan melakukan proses perhitungan kuat lemahnya sinyal antara alat 1 atau alat 2 dengan hotspot pada ponsel 1. Apabila ponsel 1 dengan alat 1 atau alat 2 berada di luar jarak aman, maka mikrokontroler memerintahkan modul suara agar mengeluarkan suara peringatan. Selain itu mikrokontroler

juga akan memerintahkan LED RGB untuk mengeluarkan sinyal peringatan. Tegangan baterai akan dimonitor mikrokontroler dan nilai informasi tersebut akan disampaikan juga ke ponsel 1 dan ponsel 2. Informasi yang didapat dari dan ke ponsel 1 akan diteruskan ke internet. Ponsel 2 akan menerima informasi dari dan ke ponsel 2 juga melalui internet.

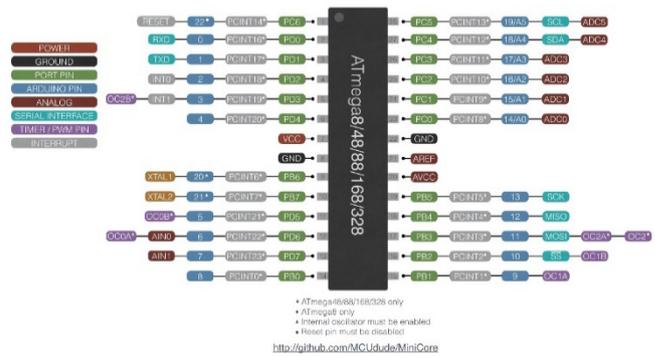


Gambar 1 Diagram blok

A. Mikrokontroler ATmega 328

Rangkaian minimum sistem Mikrokontroler adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari komponen dasar yang dibutuhkan oleh suatu mikrokontroler untuk dapat berfungsi dengan baik. Sistem Minimum atau Sismim ini kemudia bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Misalnya ingin membuat running LED, maka langkahnya adalah : membuat program dengan software, mendownload program ke mikrokontroler pada sismim, menghubungkan PORT pada sismim ke rangkaian LED, dan LED akan menyala.

Selain power supply, pada umumnya suatu mikrokontroler membutuhkan dua elemen untuk berfungsi yaitu kristal osilator dan rangkaian RESET. Analogi fungsi kristal osilator adalah jantung pada tubuh manusia. Perbedaannya jantung memompa darah sedangkan XTAL memompa data. Fungsi rangkaian RESET adalah untuk membuat mikrokontroler memulai kembali pembacaan program. Ini dibutuhkan saat device *hang* saat eksekusi program.



Gambar 2 ATmega 328 Pinout

Output dari regulator ini untuk mensuplai tegangan pada mikrokontroler, modul wifi, modul suara, dan LED RGB. Perhitungan dengan berbagai akumulasi rumus-rumus kapasitor dapat disimpulkan asumsi nilai kapasitor dengan arus 500 mA, dan tegangan kerja di 5 volt didapat penyeteraan sebesar 2200µF dengan asumsi mudah dicari dipasaran, jika menggunakan nilai diatasnya akan lebih baik, misalnya 3300 µF, atau 4700 µF.

B. Wemos D1 Mini Pro

WeMos D1 min PRO adalah papan pengembangan mikrokontroler nirkabel 802.11 (WiFi) miniatur. Ternyata modul mikrokontroler nirkabel ESP8266 sangat populer menjadi papan pengembangan sepenuhnya matang. Memprogram mini D1 pro adalah yang sederhana seperti memprogram setiap mikrokontroler berbasis Arduino lainnya karena modul termasuk built-in antarmuka microUSB memungkinkan modul untuk diprogram langsung dari Arduino IDE (membutuhkan dukungan ESP8266 untuk ditambahkan melalui manajer devan) tanpa tambahan perangkat keras. D1 mini Pro juga dirancang untuk memungkinkan perisai Wemos yang kompatibel untuk dipasang ke papan dengan cara yang mirip dengan platform papan pengembangan Arduino yang sangat memperluas kemampuannya. Sudah ada sejumlah besar perisai kompatibel yang tersedia dan juga dapat dibeli melalui situs web kami. Termasuk dengan modul adalah satu set header (membutuhkan penyolderan) yang memungkinkan perisai untuk dengan mudah ditambahkan atau dihapus dari Wemos



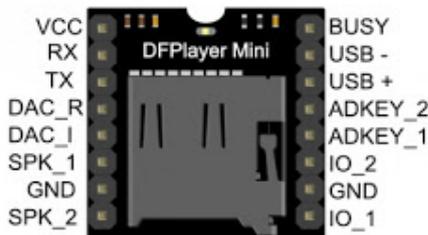
Gambar 3 Wemos D1 Mini Pro

D1 Mini Pro.

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

C. *Output Suara*

Hardware arduino mikrokontroler yang memiliki port masukan (input) dan port keluaran (output). Perangkat keras arduino juga dilengkapi dengan fitur-fitur bawaan chip mikrokontroler atau diprogram secara software, seperti komunikasi serial, SPI, I2C, ADC, TIMER. Sebagai perangkat digital, arduino juga mampu berperilaku sebagai perangkat multimedia terbatas, yakni hanya sebagai pengontrol melalui protokol yang disediakan. Salah satu perangkat multimedia yang mampu ditangani oleh arduino adalah suara. Arduino audio / suara bisa dihasilkan dalam 2 metode, yaitu arduino sebagai pembangkit suara dan arduino sebagai pengontrol modul suara.



Gambar 4 DFPlayer Mini

Modul DFPlayer Mini adalah modul MP3 serial yang menyediakan terintegrasi MP3, WMV hardware decoding. Sementara perangkat lunak mendukung driver kartu TF, mendukung FAT16, sistem file FAT32. Melalui serial sederhana perintah untuk menentukan bermain musik, serta cara memainkan musik dan fungsi lainnya, tanpa rumit operasi yang mendasarinya, mudah digunakan, stabil, dan handal adalah fitur terpenting dari modul ini.

D. *Monitoring Baterai*

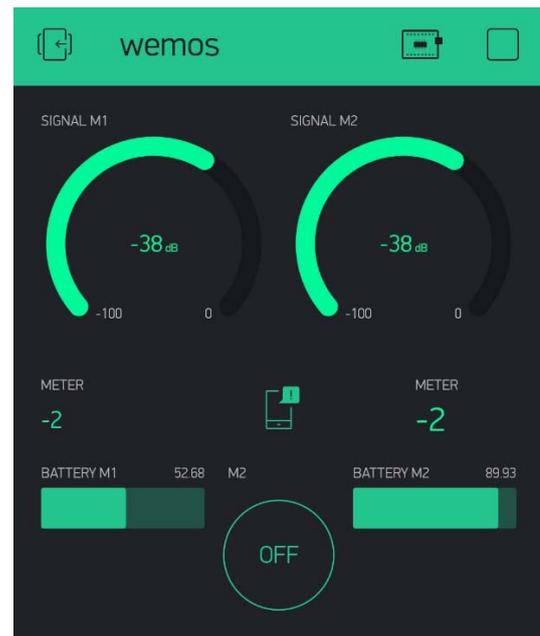
Untuk memonitoring tegangan baterai pada rangkaian di penelitian ini digunakan rangkaian pembagi tegangan (*voltage divider*). *Voltage divider* atau pembagi tegangan adalah suatu rangkaian sederhana yang mengubah tegangan besar menjadi tegangan yang lebih kecil. Fungsi dari pembagi tegangan ini di rangkaian elektronika adalah untuk membagi tegangan input menjadi satu atau beberapa tegangan output yang diperlukan oleh komponen lainnya didalam rangkaian.

Hanya dengan menggunakan dua buah resistor atau lebih, tegangan input sudah dapat digunakan sebagai rangkaian pembagi tegangan yang sederhana.

Pada rangkaian tersebut tegangan input adalah 9V. Sedangkan tegangan masukan analog pada mikrokontroler adalah maksimal 5V. Maka resistor yang dibutuhkan adalah masing-masing harus sama sehingga menghasilkan tegangan output 4.5V pada mikrokontroler. Resistor yang dipilih adalah masing-masing 22kΩ. Sinyal yang masuk pada analog mikrokontroler dirubah menjadi tegangan digital dan dikirimkan ke ponsel 1 untuk dilaporkan sebagai monitoring kondisi tegangan baterai.

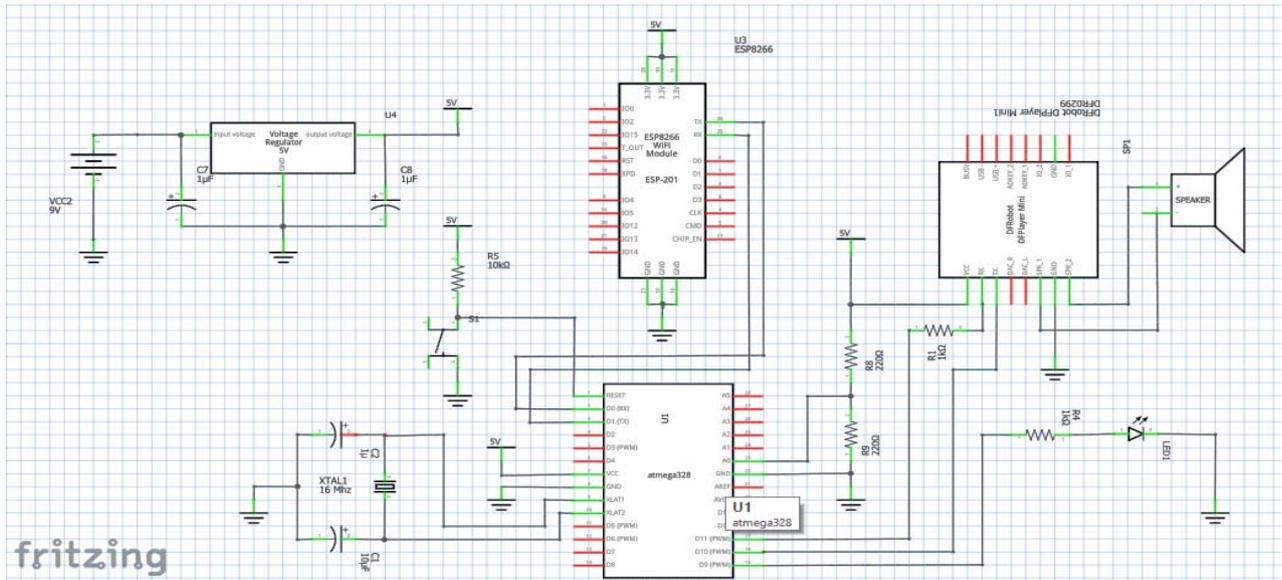
E. *Sistem Antarmuka pada Ponsel Android*

Pada penelitian ini sistem antarmuka yang diterapkan dalam ponsel Android dan koneksi di modul wifi adalah menggunakan aplikasi Blynk. Blynk merupakan sebuah software yang mana dapat menjadi media penghubung antara iOS, Android, Raspberry dan lain pada sebuah modul. Blynk dapat diakses pada website www.blynk.cc/ atau dapat didownload pada playstore.



Gambar 5 Tampilan pada Ponsel Android

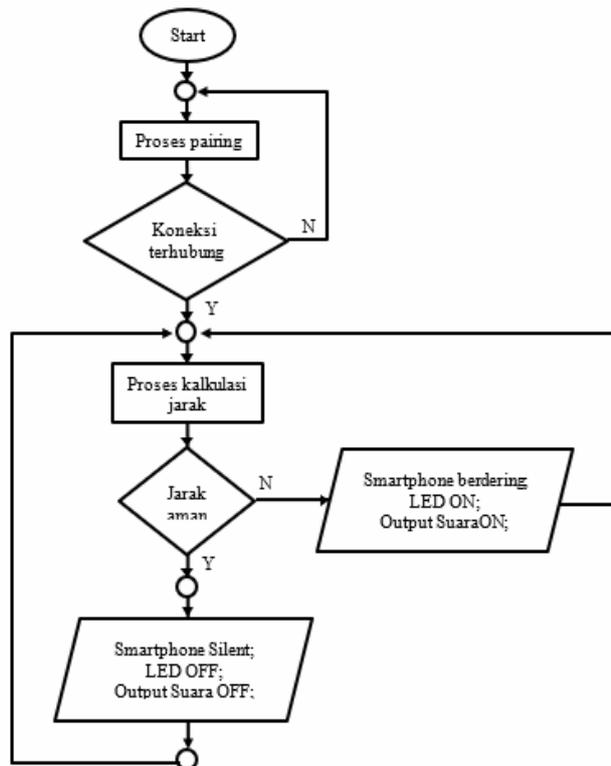
Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu singkat. Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun pengguna berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem Internet of Things (IOT).



Gambar 6 Skematik Rangkaian

F. Diagram Alur Sistem

Berdasarkan diagram blok pada Gambar 1, berikut alur kerja/ flowchart pada sistem tersebut:



Gambar 7 Diagram Alur dari Sistem

Secara rinci dapat dijelaskan sistem seleksi dimensi barang ini yaitu pada tahap awal pengoperasian *smartphone*

Android akan melakukan proses pairing dengan mikrokontroler melalui modul Wifi ESP8266. Pada tahap selanjutnya mikrokontroler akan melakukan proses pengukuran perkiraan jarak melalui kuat lemahnya sinyal Wifi ESP8266 dengan menggunakan nilai RSSI (*Received Signal Strength Indicator*) yang sudah dikonversi menjadi jarak. Apabila jarak sudah dalam kategori tidak aman, mikrokontroler akan mengaktifkan *warning* kepada si anak berupa nyala LED dan Output Suara, serta *smartphone* milik orang tua akan berdering. Untuk mematikan *warning* dilakukan melalui *smartphone* milik orang tua setelah dinyatakan kondisi aman.

III. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Tegangan Output Regulator

Pengujian tegangan output regulator dilakukan dengan cara yang pertama memastikan rangkaian dalam keadaan ON. Kemudian mengukur tegangan keluaran pada regulator dengan avometer.

Tegangan output dari regulator digunakan untuk mensuplai tiga unit perangkat yaitu tegangan minimum sistem mikrokontroler dan output LED RGB, tegangan modul wifi Wemos D1 Mini Pro dan tegangan modul suara MP3-TF-16P. Input dari rangkaian adalah baterai dengan tegangan sekitar 8.4V. Dari hasil pengukuran didapatkan hasil 5.03 V DC, dan tegangan tersebut dapat mencukupi tegangan pada perangkat ini.

B. Pengujian Rangkaian Pembagi Tegangan

Pengujian rangkaian pembagi tegangan dilakukan dengan cara mengukur tegangan baterai yang digunakan untuk mensuplay alat menggunakan Avometer. Kemudian membandingkan hasil pengukuran Avometer dengan kondisi baterai yang tertera pada alat.

Pada rangkaian digunakan dua unit baterai 4.2V dengan total tegangan 8.4V. Tegangan yang mampu diterima oleh ADC mikrokontroler sebesar 5 V. Oleh karena itu pada tampilan display ponsel untuk tegangan 100 % baterai (V max) adalah 4.2V dan tegangan 0% baterai (V min) adalah 2.5V.

Tabel 1 Perbandingan Antar Tegangan Input Analog dengan Tampilan pada Ponsel

| Input Analog (V) | Tampilan Ponsel (%) |
|------------------|---------------------|
| 2.50 | 0 |
| 2.67 | 10.00 |
| 2.84 | 20.00 |
| 3.01 | 30.00 |
| 3.18 | 40.00 |
| 3.35 | 50.00 |
| 3.52 | 60.00 |
| 3.69 | 70.00 |
| 3.78 | 75.29 |
| 3.86 | 80.00 |
| 4.03 | 90.00 |
| 4.20 | 100.00 |

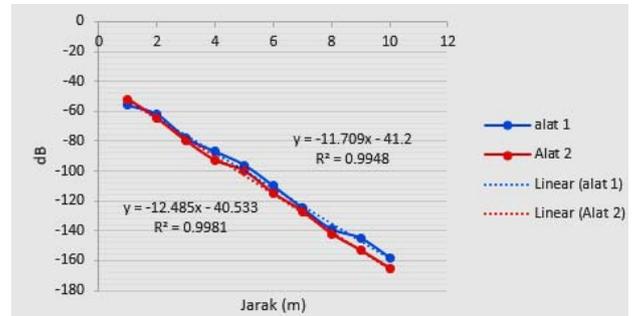
C. Pengujian Antara Kuat Lemah Sinyal Terhadap Jarak

Pengujian antara kuat lemah sinyal wifi terhadap jarak dilakukan dengan cara memastikan alat dan ponsel dalam keadaan ON dan saling terhubung. Kemudian mengamati kuat sinyal yang ditampilkan pada layar ponsel. Lalu mengukur jarak antara ponsel dengan alat menggunakan meteran. Setelah itu membandingkan dan menganalisa hubungan kuat lemahnya sinyal terhadap jarak. Cara ini dilakukan untuk jarak 1 meter sampai dengan 10 meter. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil sesuai tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Kuat Sinyal terhadap Jarak

| Jarak (m) | dB Alat 1 | dB Alat 2 |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 | -56 | -52 |
| 2 | -62 | -65 |
| 3 | -78 | -80 |
| 4 | -87 | -93 |
| 5 | -96 | -100 |
| 6 | -110 | -115 |
| 7 | -125 | -127 |
| 8 | -139 | -142 |
| 9 | -145 | -153 |
| 10 | -158 | -165 |

Dari Tabel 2 menunjukkan hubungan antara jarak hotspot pada ponsel dengan alat adalah sebanding lurus terhadap kuat sinyal yang dipancarkan oleh hotspot di ponsel.



Gambar 8 Grafik Perbandingan Kuat Sinyal terhadap Jarak

D. Pengujian Jarak Aman terhadap Sinyal Peringatan

Pengujian jarak aman terhadap sinyal peringatan berupa output suara dan LED RGB dilakukan dengan cara memastikan alat dan ponsel dalam keadaan ON dan saling terhubung. Kemudian mengamati info jarak yang terdapat pada ponsel. Lalu menjauhkan alat dari ponsel per meter. Setelah itu mengamati output yang terjadi pada ponsel dan alat terhadap jarak yang telah diukur. Hasil pada pengujian tersebut adalah sinyal peringatan yang berupa output suara dan nyala LED hanya mampu menyala setelah ponsel dan alat terpisah sejauh tujuh meter.

IV SIMPULAN

Dari hasil pembahasan tentang sistem peringatan dini orang tua terhadap anak ini dapat disimpulkan:

1. Tegangan output regulator sebesar 5.03 V dan dapat digunakan untuk supply tegangan rangkaian sebesar 5V.
2. Presentasi output monitoring pada ponsel berbanding lurus dengan tegangan input pada baterai.
3. Hubungan kuat sinyal pada alat 1 sebesar -11.709 x jarak - 41.2 dan alat 2 sebesar -12.485 x jarak - 40.533
4. Pengujian jarak aman terhadap sinyal peringatan pada ponsel 1, ponsel 2 dan alat 1 serta alat 2 pada jarak kurang lebih 7 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, E. Zaenal. 2003. *Dasar-dasar Penulisan Karangan Ilmiah*. Jakarta: PT Grasindo.
- [2] Bishop, Owen. 2002. *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga. Blocher.
- [3] Daryanto. 2004. *Pengetahuan Teknik Elektronika*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [4] Hari Santoso. 2015. *Panduan Praktis Arduino Uno untuk Pemula*. Malang: Elang Sakti.
- [5] Weixing Xue, Weining Qiu, Xianghong Hua, and Kegen Yu, "Improved Wi-Fi RSSI Measurement for Indoor Localization". *IEEE Sensors Journal*, Accessible at 18 Maret 2018.