

Perancangan Monitoring Sensor berbasis Javascript dan Plotly

Jefriansyah¹, Huda Ubaya^{1*}, Sri Desy Siswati¹, Riki Afriansyah²

¹Program Studi Teknik Komputer, Diploma Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

²Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Manufaktur, Bangka Belitung

Email: huda_ubaya@yahoo.com

Abstract— Alat ukur tekanan darah pada pergelangan tangan merupakan alat kesehatan yang berfungsi untuk mengukur tekanan darah pada pergelangan tangan yang menunjukkan sistol dan diastol. Untuk merancang alat ini, perlu dirancang sistem- sistem yang mendukungnya, yaitu berupa hardware dan software. Pada alat yang dirancang tersebut, penulis menggunakan berbagai macam alat, yaitu sensor MPX5050GP, Solenoid, Relay, pompa udara, Bluetooth, baterai 9 Volt, pengubah daya DC-ke-DC dan Arduino Pro Mini ATmega328. Sedangkan untuk menampilkan hasil data tersebut, penulis menggunakan Android. Selain menggunakan berbagai macam alat untuk merancang alat ukur tekanan darah tersebut, alat ini juga menggunakan program bahasa C yang terdapat pada Arduino Pro Mini ATmega328 dan penggunaan program bahasa Java pada perangkat lunak Android Development Tools (ADT).

Keywords— Relay, Sensor MPX5050GP, Pompa Udara DC, Solenoid, Bluetooth, Arduino Pro Mini ATmega328, Android.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi pada era globalisasi ini sangat pesat. Hal ini dapat dilihat dari perkembangan komputer dari zaman ke zaman. Hadirnya komputer memungkinkan hampir setiap organisasi atau perusahaan, baik skala besar maupun skala kecil memperoleh berbagai manfaat, baik pengelolaan data maupun efisiensi dalam monitoring suatu objek. Perkembangan komputer memberikan kemudahan dalam segi fasilitas pada semua kegiatan operasional bagi individu maupun kelompok. Informasi-informasi menjadi lebih cepat disajikan dengan kelengkapan yang semakin baik dan bermanfaat bagi penggunaannya. Perancangan sistem informasi memungkinkan pemakai mengakses data dan informasi lingkungan berdasarkan fungsional dan menggantikan teknologi atau sistem penyimpanan data konvensional ke dalam bentuk data yang dapat disimpan dalam komputer sehingga meningkatkan efisiensi dalam pencarian data dan monitoring data.

Dengan segala perkembangan yang ada pada teknologi dan informasi memungkinkan teknologi terhubung dengan suatu objek. Suhu dan Gerak menjadi bagian utama dalam kegiatan keseharian dan dengan kemajuan teknologi yang ada pada masa ini yang terus berkembang memungkinkan manusia menciptakan teknologi yang mampu memonitoring Suhu dan Gerak tersebut dalam bentuk data atau informasi secara langsung. Data tersebut akan sangat berguna bagi peneliti dalam menentukan dan menjelaskan keadaan iklim atau daerah disekitar area pengamatan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merealisasikan alat sensor MPU6050

untuk nilai suhu, gyroscope, dan accelerometer, dan merealisasikan aplikasi monitoring sensor MPU6050 pada nilai suhu, gyroscope, dan accelerometer. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah pengguna untuk mengetahui suhu dan gerak pada suatu tempat atau wilayah serta membantu pengguna dalam memonitoring keadaan suhu dan gerak yang terdapat pada wilayah tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Javascript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman berbasis prototipe yang berjalan di sisi klien. JavaScript pertama kali diperkenalkan oleh Netscape pada tahun 1995 dengan nama LiveScript yang berfungsi sebagai bahasa sederhana untuk browser Netscape Navigator yang sangat populer saat itu. Kemudian sejalan dengan giatnya kerjasama antara Netscape dengan Sun (pengembang bahasa pemrograman “Java”) pada masa itu, maka pada tanggal 4 Desember 1995 nama LiveScript berubah menjadi JavaScript [1].

Secara fungsional, JavaScript digunakan untuk menyediakan script pada objek yang dibenamkan (embedded). Contoh sederhana dari penggunaan JavaScript adalah membuka halaman pop up, fungsi validasi form sebelum dikirim ke server, merubah image kursor ketika melewati objek tertentu, dan lain-lain.

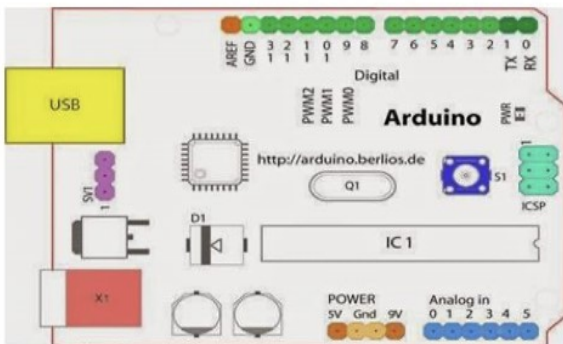
B. Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah platform physical computing yang bersifat open source. Arduino adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan integrated development environment (IDE) [2].

IDE merupakan software yang digunakan untuk menulis program, mengkompilasi menjadi kode biner dan mengupload ke dalam memori mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino UNO. Arduino jenis ini menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputernya [3].

Arduino UNO merupakan suatu papan elektronik yang terdapat mikrokontroler ATmega328 (bertindak seperti komputer), mikroprosesor (Atmel AVR), oscillator 16MHz, regulator 5 volt, serta sejumlah pin. Arduino UNO yang dihubungkan ke PC melalui kabel USB mendapat pasokan listrik dari PC. Namun jika tidak, dibutuhkan sumber tegangan eksternal sebesar 9 volt [4]. Gambar bentuk mikrokontroler Arduino UNO.

Dalam bahasa pemrograman Arduino terdapat tiga bagian utama, yaitu struktur, variable dan fungsi [5]. Bahasa Arduino ini mirip dengan bahasa C dan bahasa C mempunyai sifat portable yaitu dengan sedikit atau tanpa perubahan. Program yang ditulis dengan bahasa C ini dapat dijalankan pada komputer lainnya. Keunggulan lainnya dari bahasa C adalah prosesnya yang cepat. Program yang ditulis dengan bahasa C bila dijalankan kira-kira akan 50 kali lebih cepat dibandingkan dengan program yang ditulis dengan Bahasa BASIC. Selain itu, program yang ditulis dengan Bahasa C juga teratur dengan baik sehingga dokumentasi dapat dilakukan dengan baik. Dengan begitu modifikasi dan pengkoreksian terhadap program akan lebih mudah [3]. Gambar 1 memperlihatkan bagian utama papan Arduino Uno



Gambar 1. Bagian-bagian papan Arduino Uno

C. Sensor IMU

Inertial Measurement Unit (IMU) merupakan alat yang memanfaatkan sistem pengukuran seperti gyroskop dan akselerometer untuk memperkirakan posisi relatif, kecepatan, dan akselerasi dari gerakan motor.

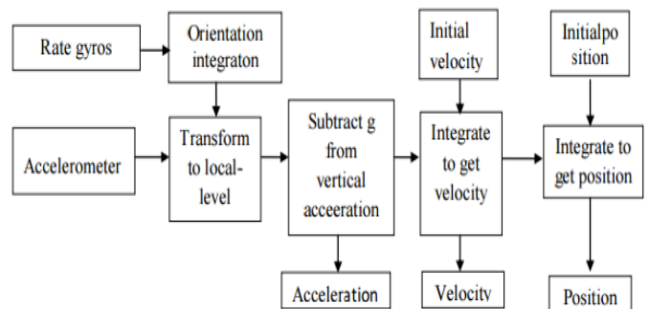
IMU adalah bagian dari navigasi system yang dikenal sebagai Inertial Navigation System atau INS. Pertama kali didemonstrasikan oleh C.S. Draper tahun 1949, IMU menjadi komponen navigasi umum dari bidang dan kapal. Ada beberapa macam IMU yang biasa digunakan yaitu IMU gimbal dan IMU strap-down. IMU strap-down lebih umum dipakai saat ini [4].

IMU mempertahankan 6-degree-of-freedom (DOF) yang memperkirakan gerakan yaitu posisi (X Y Z) dan orientasi (roll, pitch, yaw). Sistem seperti IMU hanya mempertahankan perhitungan terus menerus dari orientasi yang dikenal sebagai Attitude and Heading Reference System (AHRS) dan dipergunakan dalam cara yang sama sebagai IMU tetapi mempertahankan representasi tidak menyeluruh. Sebagai tambahan untuk mempertahankan sikap motor 6-DOF, komersial IMU juga secara khas mempertahankan perkiraan dari kecepatan dan akselerasi.

Perhitungan dasar dari IMU, ditunjukkan di gambar 2.4, yang menggunakan tiga akselerometer orthogonal dan tiga gyroskop orthogonal. Data gyroskop (ω) diintegrasikan untuk mempertahankan perkiraan orientasi motor (θ) secara terus menerus. Di waktu yang sama, tiga akselerometer digunakan untuk memperhitungkan akselerasi motor (a) dengan segera. Data ini kemudian ditransformasikan melalui perhitungan dari

orientasi motor relatif terhadap gravitasi, sehingga vector gravity dapat dihitung dan diekstrak dari pengukuran. Hasil akselerasi kemudian diintegrasikan untuk mendapatkan kecepatan motor dan kemudian diintegrasikan lagi untuk mendapatkan posisi (r) [4].

IMU sangat sensitif untuk mengukur kesalahan di suhu, gyroskop dan accelerometer yang mendasar. Penyimpangan gyroskop mengarahkan pada kesalahan perhitungan dari orientasi motor, relatif terhadap gravitasi, menghasilkan kegagalan yang tidak tepat dari vektor gravitasi, seperti data accelerometer yang diintegrasikan dua kali, sisa vektor gravitasi akan menghasilkan kesalahan quadratic dalam posisi. Hampir tidak mungkin untuk menghilangkan vektor gravitasi dan eror yang lain diintegrasikan dari waktu ke waktu sepenuhnya, karena penyimpangan merupakan isu pokok dari IMU [4]. Gambar 2 memperlihatkan diagram blok IMU



Gambar 2. Diagram Blok IMU

Berikut merupakan fitur yang dimiliki oleh sensor IMU MPU6050 yaitu:

- Sensor Suhu

Sensor Suhu atau Temperature Sensors adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital.

- Sensor accelerometer

Accelerometer adalah sensor yang digunakan oleh sistem untuk mendeteksi orientasi suatu perangkat berdasarkan gerakan ke segala arah atau dengan menggoyangkan yang memungkinkan fitur untuk bertindak. Sesuai namanya accelerometer atau akselerasi ini mengukur percepatan bahwa perangkat mengalami perubahan yang relatif sesuai dengan tiga sumbu X, Y, Z atau kanan, kiri, atas, bawah, dan datar. Sistem atau suatu aplikasi menggunakan data ini untuk mengetahui apakah smartphone dalam orientasi berdiri (portrait) atau memanjang (landscape). Prinsip kerja yang digunakan adalah prinsip percepatan (acceleration). Sebuah per dengan beban dan dilepaskan, beban bergerak dengan suatu percepatan sampai kondisi tertentu akan berhenti. Bila ada sesuatu yang menggongcangkannya maka beban akan berayun kembali.

- Sensor gyroscope

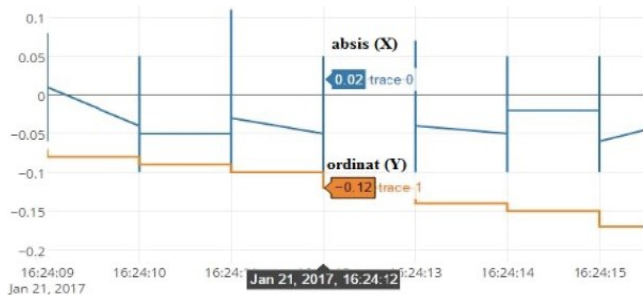
Gyroscope adalah berupa sensor gyro untuk menentukan orientasi gerak

dengan bertumpu pada roda atau cakram yang berotasi dengan cepat pada sumbu. Jadi bagaimana dengan Gyrosensor. Gyro sensor bisa mendeteksi gerakan sesuai gravitasi, atau dengan kata lain mendeteksi gerakan pengguna. Kita bisa membayangkan sebuah game pertempuran, sebelum ini bila kita ingin melihat situasi sekeliling, kita akan menyapu layar searah terus menerus untuk berputar, dengan gyro sensor ini kita cukup berputar sesuai gravitasi seperti benar-benar melihat sekeliling. Atau bila melihat sebuah obyek 3D kita cukup berputar untuk melihat setiap sudut obyek tersebut. Tentu ini adalah sebuah metode yang menghasilkan pengalaman seolah nyata. Gyroscope pada penelitian ini digunakan untuk mengukur sumbu rotasi X, Y, dan Z. Sebelum digunakan, sensor gyroscope terlebih dahulu dilakukan proses kalibrasi. Proses kalibrasi tersebut berfungsi untuk memperoleh nilai faktor kalibrasi. Gyroscope memiliki keluaran berupa kecepatan sudut dari arah 3 sumbu yaitu: sumbu x yang nantinya akan menjadi sudut phi (kiri dan kanan) dari sumbu y nantinya menjadi sudut theta (atas dan bawah), dan sumbu z nantinya menjadi sudut psi (depan dan belakang).[4]

D. Plotting

Plotting adalah suatu gambaran garis yang dihubungkan berdasarkan data yang ada. Plotting grafik ditandai dengan dua sumbu koordinat yang kita gunakan yakni absis dan ordinat. Absis juga dikenal sebagai koordinat "x" suatu titik, yang ditunjukkan pada garis mendatar. Koordinat kedua, atau ordinat, juga dikenal sebagai koordinat "y" suatu titik, yang ditunjukkan pada garis tegak[5].

Pada gambar 3 plotting dalam bentuk grafik yang menggunakan dua sumbu koordinat absis (X) dan ordinat (Y)



Gambar 3 Grafik plotting absis (X) dan ordinat (Y)

III. PERANCANGAN ALAT

Sebelum memulai pembuatan alat, tahap awal yang harus dilakukan adalah merencanakan, lalu merancang alat yang akan dibuat. Perancangan merupakan tahap terpenting dari keseluruhan proses pembuatan alat. Tahap pertama perancangan adalah membuat diagram blok sistem kerja alat, kemudian memilih komponen yang akan digunakan dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan. Adapun tujuan dari perancangan ini adalah untuk menghasilkan suatu alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, dengan

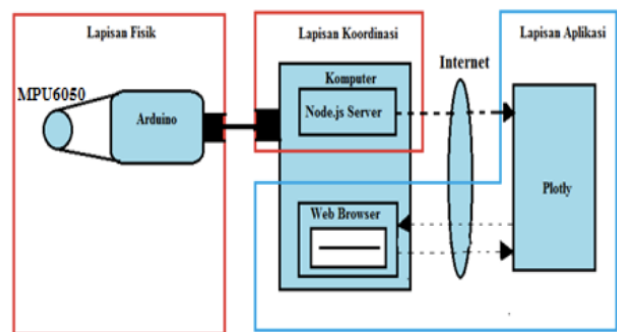
memperhatikan segi-segi yang mendukung dalam merealisasikan alat tersebut.

A. Diagram Blok

Diagram blok rangkaian merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan peralatan elektronik, karena dari diagram blok dapat diketahui prinsip kerja secara keseluruhan dari rangkaian elektronik yang dibuat. Sehingga keseluruhan blok dari alat yang dibuat dapat membentuk suatu sistem yang dapat difungsikan atau sistem yang bekerja sesuai dengan perancangan. Pada perancangan alat pengukur suhu dan gerak ini terdiri atas tiga komponen utama yaitu :

- Lapisan fisik untuk menangkap suhu serta gerak. Penulis akan menerapkan ini menggunakan mikrokontroler Arduino dan Sensor MPU 6050.
- Lapisan koordinasi digunakan untuk menangkap pengukuran dari lapisan fisik, dan mengirim pengukuran untuk aplikasi yang kita gunakan. Penulis akan menerapkan ini menggunakan aplikasi Node.js.
- Lapisan aplikasi untuk memvisualisasikan pengukuran secara real-time. Penulis akan menerapkan ini menggunakan layanan data visualisasi awan yang disebut Plotly.

Berikut diagram blok alat yang dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 4. Diagram blok rangkaian

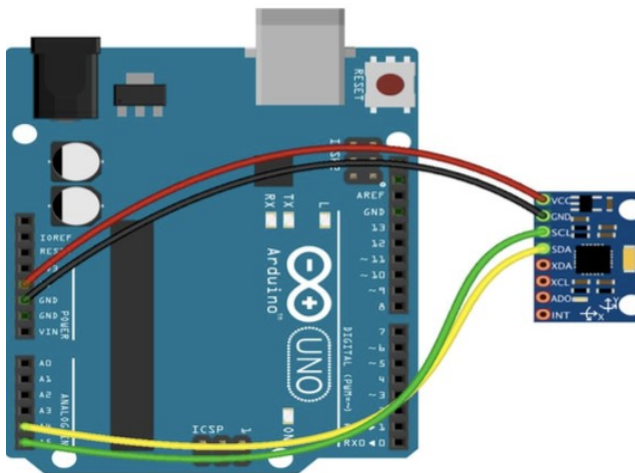
Dari blok diagram rangkaian dapat diketahui aliran proses tahapan demi tahapan kinerja alat yang dibuat. Proses pengukuran akan mulai dieksekusi diawali dengan menghubungkan arduinouno ke computer atau laptop. Selanjutnya, memasang sensor pada papan arduinouno yang akan dijalankan melalui computer atau laptop yang sudah terinstall sebuah aplikasi arduinouno. Dan langkah selanjutnya akan diteruskan ke server node.js agar kita dapat mengetahui berapa derajat celsius suhu serta gerak yang kita dapat dari pengujian sensor MPU 6050 yang kita pasang pada papan arduino pada awalnya. Agar kita dapat melihat atau memonitoring hasil dan grafik pengukuran suhu dan gerak yang kita lakukan. Kita harus menghubungkan server node.js dengan web plotly terlebih dahulu.

B. Lapisan Fisik

Sebuah lapisan fisik yang berfungsi untuk menangkap suhu dan gerak menggunakan mikrokontroler Arduino dan

Sensor MPU 6050. Berikut merupakan bagian-bagian dari lapisan fisik tersebut :

- Sensor MPU6050 adalah sensor pertama di dunia yang terintegrasi dengan 6 sumbu MotionTracking dengan penggabungan perangkat 3 sumbu gyroscope, 3 sumbu accelerometer dan sebuah Digital Motion Processor (DMP). Dengan sistem komunikasi I2C sensor bus, maka dapat langsung menerima input dari 3 sumbu sensor kompas sehingga dapat menghasilkan 9 sumbu MotionFusion. Dengan sistem komunikasi tersebut maka komunikasi ke semua register dapat dilakukan dengan baik pada kecepatan 400KHz. Sensor IMU MPU6050 memiliki beberapa fitur, yaitu Gyroscope Sensor MEMS 3, sumbu gyroscope MPU6050 memiliki fitur (1) Digital output X-, Y-, dan Z- sumbu sudut sensor dengan tingkat fullprogrammable berkisar pada ± 250 , ± 500 , ± 1000 , dan ± 2000 o/s.; (2) Terintegrasi 16-bit ADC; (3)Peningkatan bias dan sensitivitas suhu dapat distabilkan saat kalibrasi (4) Memiliki kemampuan untuk meredam noise pada frekuensi rendah.(5) Digital-Programmable Low Pass Filter (6) Standby current = $5\mu A$. Sensor lain adalah Accelerometer Sensor MEMS 3 sumbu accelerometer MPU6050 memiliki fitur sebagai Digital - output 3 sumbu accelerometer dengan program mable full scale berkisar dari $\mp 2g$, $\mp 4g$, dan $\mp 16g$, terintergrasi 16-bit ADC, mampu mendeketesi orientasi dan pensinyalan. mampu mendeteksi sentuhan, high-G interrupt.
- Pada rangkaian ini berfungsi sebagai pengontrol sistem kerja pada semuarangkaian yang memproses masukan dan keluaran pada rangkaian sesuai dengan sensor yang digunakan dan juga tugasnya sebagai pembaca data dari hasil sensor yang berupa data analog, lalu dari Arduino mengirimkan data berupa digital ke server node js. Rangkaian arduinouno dapat dilihat gambar 5.



Gambar 5 Rangkaian Arduino uno dan sensor MPU6050

B. Firmata

Firmata adalah sebuah protocol yang ditulis pada Arduino, untuk memudahkan komunikasi serial Arduino dengan software-software komputer, termasuk LabVIEW. Mudah dalam arti pemrograman tidak lagi dilakukan di kedua sisi, tetapi hanya di satu sisi, yaitu di software komputer saja,

sedangkan di Arduino, tidak perlu lagi diprogram, selama Firmata masih ada di dalamnya. Menggunakan Firmatamempunyai kelebihan antara lainya sebagai berikut:

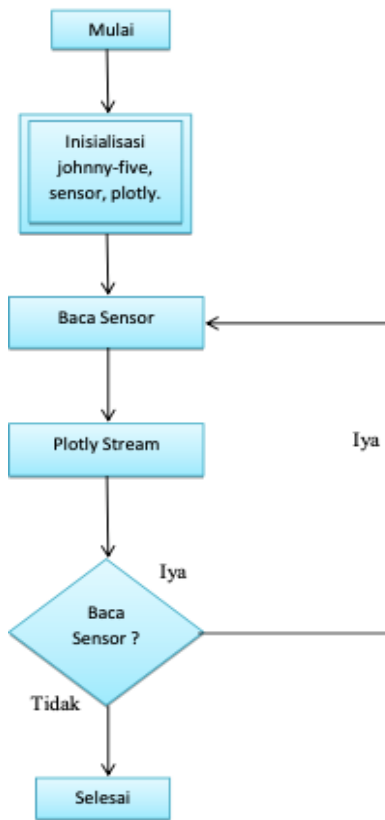
- 1. Kecepatan komunikasi lebih cepat mencapai 115.200 bps, yang di bandingkan dengan perangkat lain yang hanya mencapai kecepatan default 9600 bps.
- Firmata ini membuat layak nya Arduino seperti DAQ card,dimana semua kaki IO (input-ouput) Arduino telah di fungsikan secara tetap, sehingga hanya tinggal memasukannya pada program perangkat lunak komputer. Setiap kali program di modifikasi, atau butuh menambah kaki IO, tidak perlu lagi memprogram Arduino, tetapi cukup memprogram di sisi komputer saja.
- Semua fungsi yang di butuh kan kaki IO arduino telah di fungsikan oleh firmata, hanya tinggal mengaktifkannya, dan sebaliknya tanpa firmata maka akan sulit untuk penulisan kode program yang panjang dan rumit.

Adapun firmata memiliki kekurangan yaitu, Firmata menyebabkan kaki IO. Arduino tidak lagi fleksibel, karenanya telah di fungsikan secara tetap oleh Firmata, sehingga untuk Aplikasi-aplikasi khusus atau fungsi yang belum tersedia, seperti pembacaan sensor ultrasonik yang membutuhkan pembacaan pulsa yang sangat cepat makan akan sulit di lakukan Arduino. Namun ada kemungkinan apabila fungsinya sudah di masukan ke dalam Firmata.

C. Plotly

Plotly JS merupakan pustaka yang digunakan untuk membuat graf, diagram, dan lain-lain. Sudah banyak pengembang aplikasi yang mengintegrasikan pustaka Plotly JS kedalam aplikasi mereka.Telah mendukung 20 jenis diagram dan graf, termasuk plot 3 dimensi (3D). Plotly JS juga bias digunakan untuk peta geografis, statistik, histogram, box plot, dan kontur plot. Mengapa Plotly di open-sourcekan ? Salah satu alasannya, pengembang Plotly JS memang mengemarikolaborasi dan kebebasan antar programmer. Status open source juga dikedepankan karena telah menjadi distribusi de facto untuk berbagai standar perangkat lunak bisnis dan saintis. Pengembang Plotly JS menginginkan dukungan partisipasi dengan mengopen-sourcekan Plotly sebagai teknologi graf utama sehingga semua orang biar diuntungkan dalam mereview produk Plotly JS. Pengembang Plotly JS juga menginginkan akses bilitas dan scope untuk standar diagram dan graf untuk web. Salah satu cara yang telah dilakukan adalah member jalan dengan bekerja terus menerus bersama komunitas.

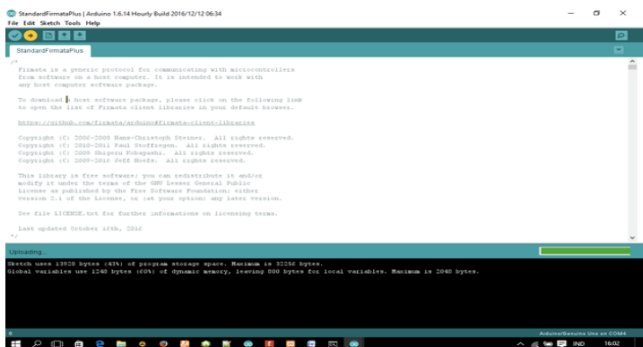
Untuk ide graf interaktif terinspirasi oleh graf yang dibuat oleh perangkat lunak, perangkat lunak tersebut masih membuat graf secara statis. Alasan lainnya, banyak proyek saintis maupun teknikal masih meremehkan teknologi web karena pustaka Javascript kebanyakan dibuat untuk tujuan komersial, sulit untuk dipelajari dan digunakan. Dengan melakukan open source terhadap Plotly JS, pengembang Plotly JS berharap graf interaktif bias digunakan secara komprehensif oleh para pengembang, programmer, saintis data dan analis data. Gambar 6 memperlihatkan flowchart sistem.



Gambar 6. Flowchart sistem

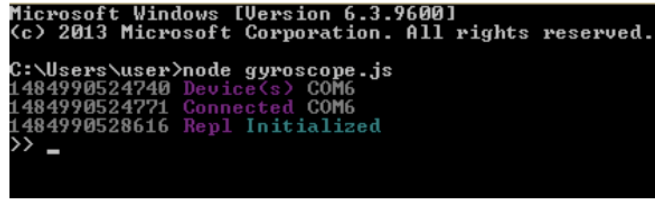
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Arduino Uno di lakukan dengan memprogram perangkat Arduino yang telah di hubungan kan dengan sensor MPU6050, pemrograman perangkat menggunakan aplikasi Arduino UNO IDE. Tujuan dari pengujian tersebut beserta pemrograman nya di lakukan agar kita mengetahui bahwa perangkat yang di gunakan bekerja dengan baik, tanpa ada kerusakan pada Hardware maupun Software. Sehingga program yang di tanamkan microcontroller mampu bekerja dengan baik dalam pengukuran suhu seperti yang diharapkan. Langkah pertama yang di persiapkan ialah kita memprogram perangkat Arduino UNO yang telah terhubung dengan sensor MPU6050 dengan menggunakan software Arduino IDE, dengan kode pemrograman standard firmata plus sebagai connector antara Arduino UNO dengan sensor MPU6050. Gambar 7 dari proses flash Arduino UNO.



Gambar 7. Flash Arduino UNO

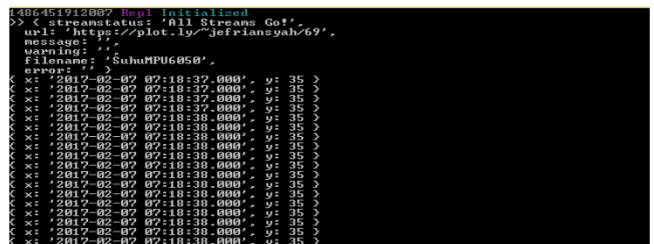
Gambar 8 keterangan dari hasil pengujian Arduino UNO, pengujian hanya di lakukan sebatas terhubungnya perangkat Arduino UNO ke Komputer yang di gunakan. *Some Common Mistakes*,



Gambar 8 Pengujian Arduino UNO

Berdasarkan gambar di atas menjelaskan bahwa perangkat Arduino UNO terhubung dengan sebuah komputer, dengan menggunakan port COM6, dengan status Connected.

Untuk pengujian sensor melibatkan 3 pengujian yaitu (1) pengujian sensor suhu, (2) pengujian sensor accelerometer, (3) pengujian sensor gyroscope. Gambar 9 menunjukkan hasil pengujian sensor suhu Celsius MPU6050 sedangkan gambar 10 menunjukkan pengujian dengan temperature air raksa



Gambar 9 Pengujian Sensor Suhu Celsius MPU6050



Gambar 10. Pengujian dengan thermometer air raksa

Berdasarkan pengujian pengujian suhu 35:31 yang berarti berbanding 11.4 %.

Untuk hasil dari pengujian sensor accelerometer untuk melihat nilai dari koordinat x, y, dan z dapat dilihat pada gambar 11.

```

C:\Users\user>node accelerometer.js
1484985799502 Device(s) COM6
1484985799533 Connected COM6
1484985804690 Repl Initialized
>> < streamstatus: 'All Streams Go!',
url: 'https://plot.ly/~Jefriansyah/28',
message: '',
warning: '',
filename: 'Accelerometer',
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.24 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: 123.06 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -1.31 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.19 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: 122.65 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -1.06 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.6 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: 122.87 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.98 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.6 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: 123.34 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -1.13 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.28 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: 122.79 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.79 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.49 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: 122.6 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.58 )
(x: '2017-01-21 08:03:46.000', y: -0.44 )

```

Gambar 11 Pengujian Sensor Accelerometer

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran Sensor accelerometer untuk nilai x, y, dan z pada gambar di atas.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Accelerometer

No	Accelerometer	Nilai
1	X	-0.38
2	Y	1.34
3	Z	123.69

Selanjutnya gambar 12 adalah hasil dari pengujian sensor gyroscope untuk melihat nilai dari koordinat x, y, dan z.

```

C:\Users\user>node gyroscope.js
1484986371124 Device(s) COM6
1484986371155 Connected COM6
1484986375015 Repl Initialized
>> < streamstatus: 'All Streams Go!',
url: 'https://plot.ly/~Jefriansyah/19',
message: '',
warning: '',
filename: 'Gyroscope',
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -0.55 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 122.42 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -1.24 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 0.54 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 122.95 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -1.42 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -0.47 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 122.91 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -1.19 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -0.34 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 123.05 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -1.03 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -0.63 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 123.5 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -1.23 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -0.34 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 123.54 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -0.98 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: -0.49 )
(x: '2017-01-21 08:12:59.000', y: 123.04 )

```

Gambar 12 Hasil pengujian gyroscope

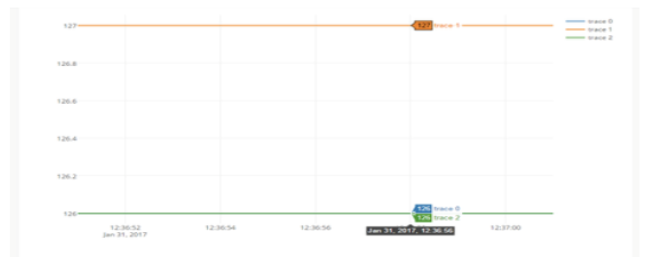
Selanjutnya, pengujian Plotly di lakukan agar kita dapat memonitoring hasil dari pengukuran sensor MPU6050 dalam bentuk grafik yang ditampilkan secara real time melalui akun plotly yang sudah kita buat sebelumnya. Gambar 13 adalah hasil pengujian plotly untuk suhu dengan derajat celsius sedangkan gambar 14 adalah Grafik Pengujian Sensor Accelerometer untuk nilai sumbu koordiat X, Y, dan Z. Selanjutnya gambar 15 Grafik Pengujian Sensor Gyroscope untuk nilai dari sumbu koordiat X, Y, dan Z.



Gambar 13. Plotly untuk suhu derajat celsius



Gambar 14 Grafik Pengujian Sensor Accelerometer untuk nilai sumbu koordiat X, Y, dan Z.



Gambar 15 Grafik Pengujian Sensor Gyroscope untuk nilai dari sumbu koordiat X, Y, dan Z

V. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian ini, yaitu :

- Pada penelitian ini penulis telah berhasil membuat alat pengukur temperature suhu serta pengukur gerak accelerometer dan gyroscope yang menggunakan sensor (MPU6050) yang terpasang pada Arduino UNO.
- Alat pengukuran yang dibuat ini dapat menunjukkan berapa derajat suhut yang terdapat pada suatu ruangan serta dapat menunjukkan berapa nilai dari titik koordiat (X), (Y), dan (Z).
- Data yang dihasilkan dari pengukuran sensor tersebut dapat dilihat secara real time atau online dalam bentuk grafik yang ditampilkan di web plotly.
- Perancangan sistem di bagi menjadi dua bagian yaitu: Perancangan Hardware dan perancangan *Software*
- Sesuai dengan hasil pengujian sistem, sistem dapat berkerja dengan baik dengan prosedur yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rudianto, S. Sunarya, and S. Sulistiyah, "Rancang Bangun Aplikasi Online Shop Bahan Baku Plastik Berbasis Web Pada CV. Nadhifa Raya Tangerang," *J. Akrab Juara*, vol. 3, no. 2, pp. 175–185, 2018.
- [2] A. Giyartono and P. E. Kresnha, "Aplikasi Android pengendali lampu rumah berbasis mikrokontroler ATmega328," *Pros. Semnastek*, 2015.
- [3] E. Gunawan and A. B. Maulana, "Rancang Bangun Prototype Sistem Penyortiran Barang Melalui Kode Warna (Ourcode) Berbasis Arduino Uno," *Cahaya Bagaskara J. Ilm. Tek. Elektron.*, vol. 1, no. 1, 2017.
- [4] A. Kadir, *Pemrograman arduino dan processing*. Elex Media Komputindo, 2017.
- [5] A. Adriansyah and O. Hidyatama, "rancang bangun prototipe elevator menggunakan microcontroller arduino atmega 328p," *J. Teknol. Elektro*, vol. 4, no. 3, 2013.