

**LAPORAN PENELITIAN
PENELITIAN DOSEN MUDA**



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN
BERBASIS LABVIEW DAN ANDROID**

Oleh :

**Sigit Yatmono, MT / 19730125 199903 1 001
Deny Budi Hertanto, M.Kom / 19770511 200604 1 002
Drs. Setya Utama, M.Pd / 19530623 197803 1 002
Faranita Surwi, S.T., M.T / 19820408 201404 2 002**

Dibiayai oleh Dana DIPA BLU Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2017
Nomor Kontrak: 1065a.1/UN34.15/PL/2017

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2017**



KEMENTERIAN RISTEK DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang Yogyakarta, 55281.
Telp. (0274) 540715 (Dekan), 586168 pes. 292, 276, Telp & Fax: (0274) 586734
Website: <http://ft.uny.ac.id> email: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Labview dan Android
2. Ketua Peneliti :
 - a. Nama lengkap : Sigit Yatmono, M.T.
 - b. Jabatan : Asisten Ahli
 - c. Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
 - d. Alamat : Tegalcabakan RT 6 RW30 Sumberadi Mlati Sleman
 - e. Telepon : 08112509575
 - f. e-mail : s_yatmono@uny.ac.id
3. Bidang Keilmuan : Teknik
4. Skim : Penelitian Dosen Muda
5. Tema Penelitian Payung: Teknologi terapan
6. Sub Tema Penelitian : Instrumentasi Payung
7. Kelompok Peneliti :

No	Nama Gelar	NIP	Bidang Keahlian
1	Deny Budi Hertanto, M.Kom	19770511 200604 1 002	Komputer
2	Drs. Setya Utama, M.Pd	19530623 197803 1 002	Pend. Teknik Elektro
3	Faranita Surwi, M.T.	19820408 201404 2 002	Elektronika
8. Mahasiswa yang terlibat :

No	Nama	NIM	Prodi
1	Nanang Kurniawan	12518244022	Pend. T. Mekatronika
2	Dian Wahyu Kumalasari	13518241040	Pend. T. Mekatronika
9. Lokasi Penelitian : Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
10. Waktu Penelitian : 3 April 2017 sd 31 Oktober 2017
11. Dana yang diusulkan : Rp. 6.000.000

Mengetahui,
Kajur Pend. Teknik Elektro

Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

Yogyakarta, 27 Oktober 2017
Ketua Pelaksana

Sigit Yatmono, M.T
NIP. 19730125 199903 1 001



Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik

D. Widarto, M.Pd
NIP. 19631230 198812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penelitian ini dapat selesai dengan lancar. Penelitian berjudul Rancang bangun sistem navigasi mobil robot berbasis Android ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan dibiayai dengan dana DIPA BLU UNY tahun anggaran 2017.

Sudah barang tentu keberhasilan penelitian ini didukung oleh berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut, terutama:

1. Pimpinan Fakultas Teknik dan BPP Penelitian Fakultas Teknik – UNY yang telah memberi kesempatan peneliti melaksanakan penelitian ini.
2. Pimpinan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY yang telah mengizinkan peneliti melaksanakan kegiatan penelitian ini

Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu per satu. Semoga segala bantuan dan amal baik tersebut mendapat imbalan dari Allah S.W.T.

Peneliti menyadari hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna. Karena itu saran dan kritik sangat peneliti harapkan demi kesempurnaan penelitian ini.

Yogyakarta, Oktober 2017

Peneliti.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Kegiatan Penelitian	2
D. Manfaat Hasil Penelitian	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Sensor DHT11	3
B. Mikrokontroler Arduino	4
C. Software LabView	5
D. Modul Bluetooth HC05.....	8
E. Aplikasi RemoteXY	9
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan.....	11
B. Prosedur Pengembangan.....	11
C. Obyek Penelitian.....	14
D. Metode dan Alat Pengumpul Data.....	15
E. Metode Analisis Data.....	16
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Pengembangan Perangkat Keras	17
B. Pengembangan Perangkat Lunak	18

C. Pembahasan	24
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan.....	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sensor DHT11.....	4
Gambar 2. Arduino Uno	5
Gambar 3. Front panel labVIEW.....	6
Gambar 4. Diagram Block labVIEW.....	7
Gambar 5. Control Pallette labVIEW	7
Gambar 6. Modul bluetooth.....	8
Gambar 7. Editor remotexy	9
Gambar 8. Bagan desain penelitian.....	11
Gambar 9. Diagram blok alat	13
Gambar 10. Wiring diagram modul.....	17
Gambar 11. Tampilan modul hardware	18
Gambar 12. Diagram alir system monitoring suhu dan kelembaban	19
Gambar 13. Tampilan front panel LabView	20
Gambar 14. Tampilan block diagram LabView	21
Gambar 15. Tampilan GUI remotexy.com	22
Gambar 16. Tampilan Hasil Front Panel Labview	24
Gambar 17. Tampilan data log.....	25
Gambar 18. Tampilan remotexy sebelum pairing	25
Gambar 19. Tampilan aplikasi remotexy setelah pairing	26
Gambar 20. Perbandingan data LabView dengan weather.com	27
Gambar 21. Perbedaan data pada smartphone dan weather.com	27

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS LABVIEW DAN ANDROID

Sigit Yatmono

E-mail: s_yatmono@uny.ac.id

Deny Budi Hertanto

E-mail: denybudi@uny.ac.id

Faranita Surwi

E-mail : faranita@uny.ac.id

Setya Utama

E-mail : setyautama@uny.ac.id

ABSTRAK

Sistem monitoring suhu dan kelembaban merupakan aplikasi monitoring yang sering dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Sistem monitoring yang dibuat harus bisa diketahui datanya secara real time juga diharapkan ada pencatatan data berdasarkan waktu atau data logging. Dalam penelitian ini dicoba untuk dikembangkan sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis GUI LabView dan Android. Sistem tampilan GUI dan data logging dikembangkan dengan software LabView dan GUI android dikembangkan menggunakan software secara online melalui situs remotexy.com. Sistem monitoring yang dikembangkan menggunakan sensor DHT11 dengan pengendali mikrokontroler Arduino UNO dan sistem komunikasi Bluetooth HC05. Hasil dari uji coba menunjukkan bahwa sistem monitoring yang dikembangkan dapat menunjukkan fungsinya secara baik yaitu menampilkan data suhu dan kelembaban baik pada tampilan layar komputer dan smartphone android. Data logging juga bisa dibaca melalui aplikasi spreadsheet dan jarak jangkauan kendali berbasis Bluetooth mencapai jarak maksimal 12 meter.

Kata Kunci: dht11, arduino, LabView, android, Bluetooth

**DESIGN OF TEMPERATURE AND HUMIDITY MONITORING SYSTEM
BASED ON LABVIEW AND ANDROID**

Sigit Yatmono

E-mail: s_yatmono@uny.ac.id

Deny Budi Hertanto

E-mail: denybudi@uny.ac.id

Faranita Surwi

E-mail : faranita@uny.ac.id

Setya Utama

E-mail : setyautama@uny.ac.id

Abstract

Temperature and humidity monitoring system is a monitoring application that is often needed in everyday life. Monitoring system created must be able to get the data in real time is also expected to record data based on time or data logging. In this research we try to develop temperature and humidity monitoring system based on LabView and Android. GUI which used to display data and data logging of the monitoring system developed with LabView. GUI software for smartphone developed using android software online via remotexy.com site. The monitoring system was developed using DHT11 sensor with Arduino UNO microcontroller and Bluetooth HC05 communication system. The results of the test show that the monitoring system could show its function properly that displays temperature and humidity data both on the computer screen and android smartphone screen. Logging data can also be read through a spreadsheet application after system shutdown. Bluetooth-based range of control reaches a maximum distance of 12 meters.

Key words : dht11, arduino, LabView, android, Bluetooth

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berbagai jenis teknologi telah banyak diciptakan untuk dapat mempermudah aktivitas sehari-hari dalam melakukan pekerjaannya. Sebagai salah satu teknologi yang berkembang ialah teknologi di bidang monitoring pengukuran suhu dan kelembaban. Alat pengukur suhu dan kelembaban sangat banyak diperlukan dalam hal-hal tertentu. Contohnya, pada suatu gudang penyimpanan sangat penting diperhatikan suhu dan kelembaban dari ruangan gudang tersebut untuk menyimpan barang dengan baik, begitupun di suatu green house atau rumah tempat budidaya tanaman, agar tanaman di dalam rumah dapat dipantau suhu dan kelembabannya setiap saat maka perlu adanya suatu sistem monitoring.

Suhu dan kelembaban dari suatu kondisi ruang yang memang harus selalu terjaga memerlukan adanya suatu sistem monitoring. Sistem monitoring yang diharapkan dapat memantau kondisi suhu dan kelembaban secara kontinyu dan terus terdata dalam suatu tampilan data visual dan grafik. Terkadang data yang dikumpulkan perlu juga berupa data terekam dalam sebuah tabel yang bisa dibaca melalui aplikasi spreadsheet yang merupakan hasil pembangkitan sistem monitoring. Selain pelaporan yang bersifat kontinyu dan terekam, terkadang pengguna perlu mengetahui data suhu dan kelembaban secara real time atau langsung dalam perangkat gadget yang dibawa setiap saat.

Berangkat dari hal tersebut, dalam penelitian ini dikembangkan system monitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11 dengan kendali berbasis Arduino Uno dan dilengkapi dengan tampilan data berbasis Labview serta aplikasi Android untuk pelaporan suhu dan kelembaban. Aplikasi Labview yang dirancang selain menampilkan data monitoring berbasis GUI (*Graphic User Interface*) juga mampu membuat file laporan data log yang bisa dibaca dengan aplikasi

spreadsheet. Aplikasi pelaporan data monitoring berbasis Android dicoba dirancang sendiri menggunakan bantuan software RemoteXY, sistem komunikasi yang digunakan antara kendali arduino dan *smartphone* Android menggunakan Bluetooth.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan dipecahkan pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimanakah perancangan modul sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis LabView dan Android ?
2. Bagaimanakah unjuk kerja modul sistem sistem monitoring suhu dan kelembaban yang dikembangkan?

C. Tujuan Kegiatan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul sistem monitoring suhu dan kelembaban. Sistem monitoring berupa aplikasi tampilan berbasis LabView dan Android memanfaatkan sensor DHT11 serta komunikasi *Bluetooth* yang ada di *smartphone* android dan HC05 yang ada di modul monitoring berbasis Arduino.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alat bantu mahasiswa dalam memahami sistem perakitan dan pemrograman system komunikasi data. Modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu materi dalam praktikum komunikasi data serta praktikum kendali dan akuisisi data di Prodi Pendidikan Teknik Mekatronika FT UNY.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Sistem monitoring yang sudah dikembangkan terdiri dari beberapa jenis metode. Janet Josep (2016) mengembangkan system monitoring suhu dan kelembaban berbasis Labview dan Android dengan menggunakan transmisi berbasis Ethernet. Sedangkan Sukandar Sawidin (2015) mengembangkan system monitoring suhu dan kelembaban untuk greenhouse berbasis Labview dan Arduino. Ada beberapa kondisi yang berbeda dari kedua contoh pengembangan yang dilakukan oleh Janet maupun Sukandar, yaitu belum ada mekanisme rekap data monitoring berbentuk data log yang berbentuk file spreadsheet. Kedua aplikasi tersebut sudah dilengkapi aplikasi monitoring berbasis smartpone Android dengan metode komunikasi yang berbeda yaitu menggunakan internet, ada kelemahan dimana pengguna harus memiliki akses internet untuk mengakses data monitoring. Aplikasi tampilan pada smartpone juga masih menggunakan tampilan hasil download dari *Application Store*.

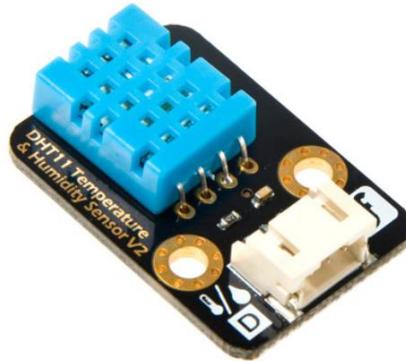
Dalam penelitian ini dicoba dirancang bangun sebuah system monitoring suhu dan kelembaban yang terekam secara visual pada tampilan GUI dan terekam dalam bentuk data log berbasis labVIEW. Selain itu juga dilengkapi dengan mekanisme pelaporan data melalui smartpone Android yang aplikasinya dikembangkan dengan bantuan situs remoteXY.com.

A. Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler Arduino Uno. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampaan anti-interference, dengan harga yang terjangkau.

DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi

sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Gambar pin dari sensor DHT11 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Sensor DHT11

B. Mikrokontroler Arduino

Arduino menurut situs resmi (www.Arduino.cc), “Arduino is an open-source prototyping platform based on easy-to-use hardware and software”. Arduino adalah sebuah platform prototyping berlisensi terbuka yang didasarkan pada kemudahan penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik yang bersifat open source dengan komponen utama sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

Jadi dapat disimpulkan bahwa arduino adalah seperangkat alat (kit) elektronik berlisensi terbuka yang dikembangkan untuk memudahkan orang dalam mengembangkan peralatan elektronik (prototyping) dengan komponen utama sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

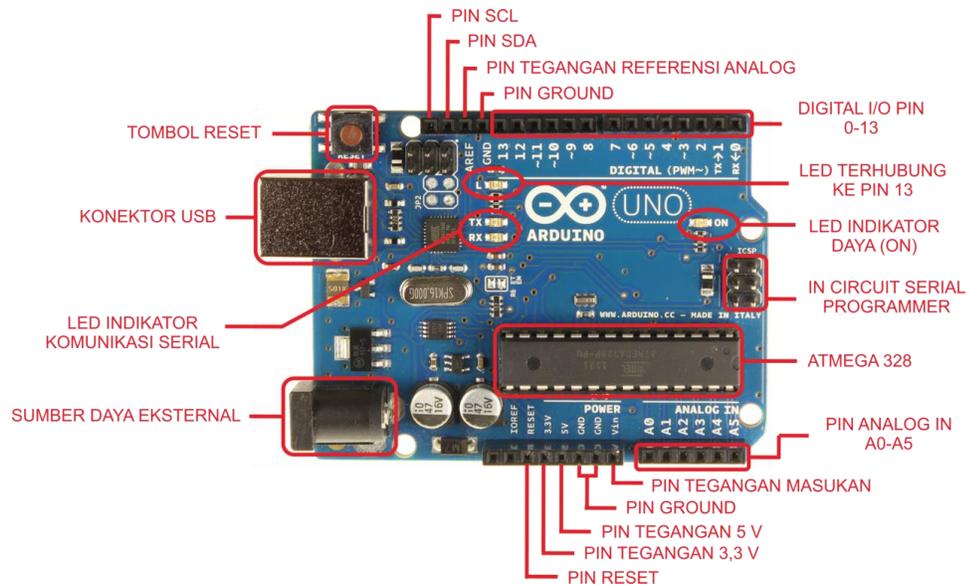
Arduino pada saat ini menjadi sebuah alat pengembangan prototype yang paling banyak digunakan . Hal ini dikarenakan:

- Murah.
- Lintas platform, software Arduino dapat dijalankan pada system operasi Windows, Macintosh OSX dan Linux.

- Sangat mudah dipelajari dan digunakan.
- Sistem yang terbuka, baik dari sisi hardware maupun software-nya.

Dengan banyaknya jenis arduino yang ada di pasaran sekarang, sebagai pemula pilihan terbaik untuk belajar arduino sebaiknya adalah menggunakan arduino UNO. Disamping harganya yang relatif murah, spesifikasi yang ada pada arduino UNO juga cukup tinggi (menggunakan IC mikrokontroler Atmega328). Sehingga pada pembahasan selanjutnya, jenis papan Arduino yang digunakan adalah arduino UNO sebagai papan pengembangan *prototype*.

Bagian-bagian dari arduino UNO adalah seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Arduino Uno

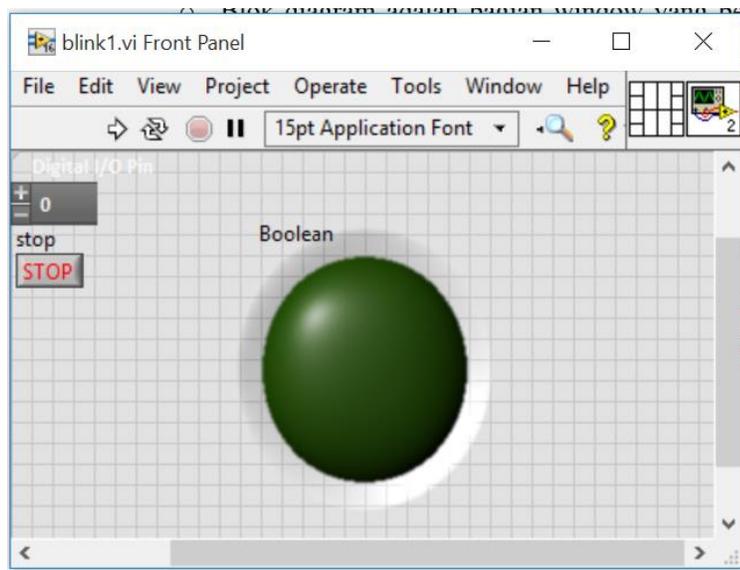
C. Software LabVIEW

LabVIEW adalah sebuah software pemrograman yang diproduksi oleh National Instruments dengan konsep yang berbeda. Seperti bahasa pemrograman lainnya yaitu C++, matlab atau Visual basic, LabVIEW juga mempunyai fungsi dan peranan yang sama, perbedaannya bahwa labVIEW menggunakan bahasa pemrograman berbasis grafis atau blok diagram sementara bahasa pemrograman

lainnya menggunakan basis text. Program labVIEW dikenal dengan sebutan Vi atau Virtual instruments karena penampilan dan operasinya dapat meniru sebuah instrument. Pada labVIEW, user pertama-tama membuat *user interface* atau *front panel* dengan menggunakan control dan indikator, yang dimaksud dengan kontrol adalah *knobs, push buttons, dials* dan peralatan input lainnya sedangkan yang dimaksud dengan indikator adalah *graphs, LEDs* dan peralatan display lainnya.

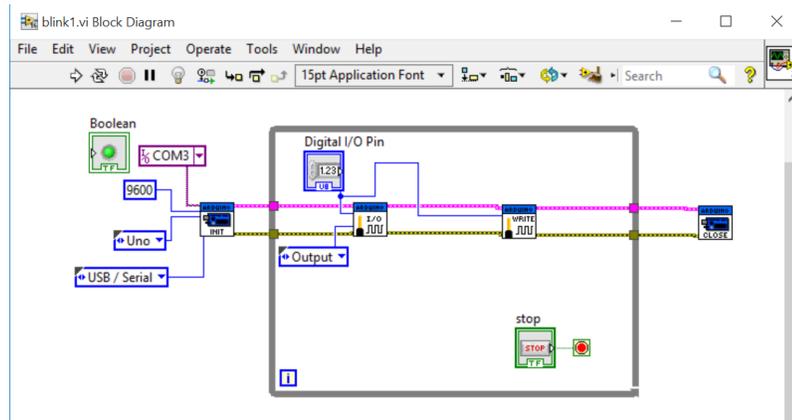
Setelah menyusun user interface, lalu user menyusun blok diagram yang berisi kode-kode VIs untuk mengontrol front panel. Software LabVIEW terdiri dari tiga komponen utama, yaitu :

- *Front panel* adalah bagian window yang berlatar belakang abu-abu serta mengandung *control* dan *indikator*. *Front panel* digunakan untuk membangun sebuah VI, menjalankan program dan mendebug program. Tampilan dari *front panel* dapat di lihat pada Gambar 3.



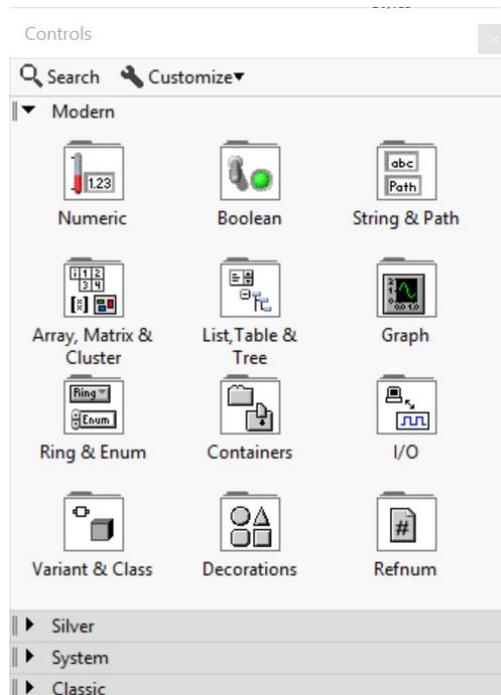
Gambar 3. Front panel labVIEW

- *Block diagram* adalah bagian window yang berlatar belakang putih berisi *source code* yang dibuat dan berfungsi sebagai instruksi untuk *front panel*. Tampilan dari *block diagram* dapat lihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram Block labVIEW

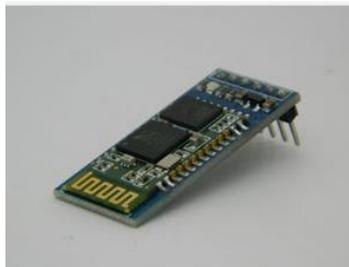
- *Control Palette* merupakan tempat beberapa *control* dan *indikator* pada *front panel*, *control palette* hanya tersedia di *front panel*, untuk menampilkan *control palette* dapat dilakukan dengan mengklik windows >> *showcontrol palette* atau klik kanan pada *front panel*. Contoh *control palette* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Control Palette labVIEW

D. Modul Bluetooth HC05

Modul *bluetooth* seri HC memiliki banyak jenis atau varian, yang secara garis besar terbagi menjadi dua yaitu jenis '*industrial series*' yaitu HC-03 dan HC-04 serta '*civil series*' yaitu HC-05 dan HC-06. Modul *Bluetooth* serial, yang selanjutnya disebut dengan modul BT saja digunakan untuk mengirimkan data serial TTL via *bluetooth*. Modul BT ini terdiri dari dua jenis yaitu *Master* dan *Slave*. Seri modul BT HC bisa dikenali dari nomor serinya, jika nomer serinya genap maka modul BT tersebut sudah diset oleh pabrik, bekerja sebagai *slave* atau *master* dan tidak dapat diubah mode kerjanya, contoh adalah HC-06-S. Modul BT ini akan bekerja sebagai BT *Slave* dan tidak bisa diubah menjadi *Master*, demikian juga sebaliknya misalnya HC-04M. Default mode kerja untuk modul BT HC dengan seri genap adalah sebagai *Slave*. Sedangkan modul BT HC dengan nomer seri ganjil, misalkan HC-05, kondisi default biasanya diset sebagai *Slave* mode, tetapi pengguna bisa mengubahnya menjadi mode *Master* dengan *AT Command* tertentu.



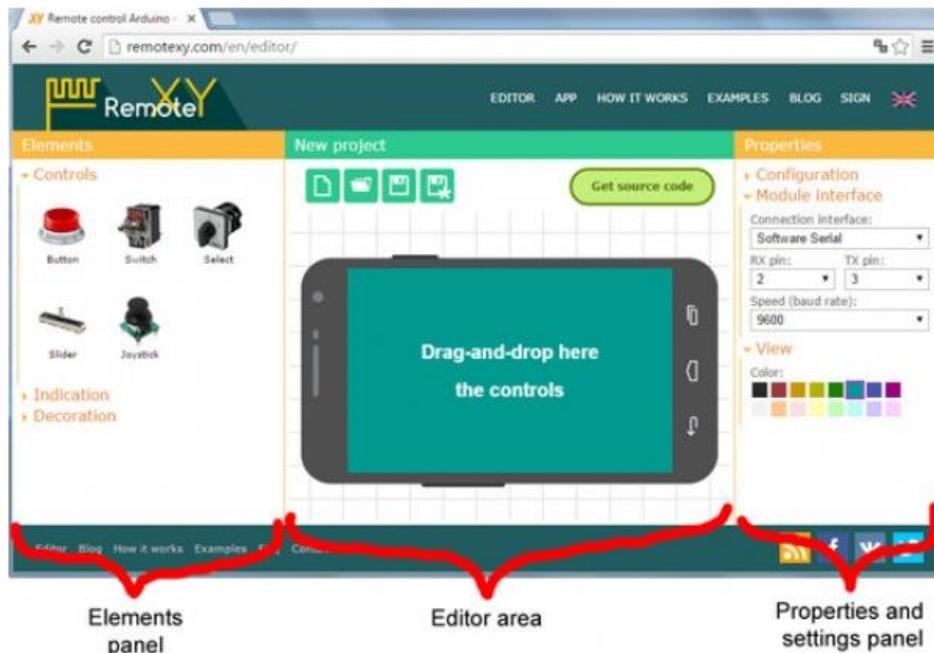
Gambar 6. Modul Bluetooth

Modul BT yang banyak beredar di sini adalah modul HC-06 atau sejenisnya dan modul HC-05 dan sejenisnya. Perbedaan utama adalah modul HC-06 tidak bisa mengganti mode karena sudah diset oleh pabrik, selain itu tidak banyak *AT Command* dan fungsi yang bisa dilakukan pada modul tersebut. Diantaranya hanya bisa mengganti nama, baud rate dan password saja. Sedangkan untuk modul HC-05 memiliki kemampuan lebih yaitu bisa diubah mode kerjanya menjadi *Master* atau *Slave*

serta diakses dengan lebih banyak *AT Command*, modul ini sangat direkomendasikan, terutama dengan fleksibilitasnya dalam pemilihan mode kerjanya.

E. Aplikasi RemoteXY

RemoteXY adalah suatu aplikasi pembuat apk (aplikasi android) yang bisa kita lakukan secara mandiri melalui akses ke situs remotexy.com. Editor interface merupakan editor pengembangan yang dilakukan secara online. Editor ini didesain untuk mampu mengembangkan GUI atau antar muka pengguna dan pembangkitan *source code* untuk mikrokontroler arduino. Antar muka editor ini bisa di lihat di <http://remotexy.com/en/editor/>.



Gambar 7. Editor remotexy

Jendela editor remotexy terbagi atas tiga bagian berdasarkan fungsi masing-masing, yaitu :

- a. Daerah kendali berada di sebelah kiri. Semua komponen pengendali dikelompokkan di area ini. Untuk menempatkan elemen kendali ke kotak

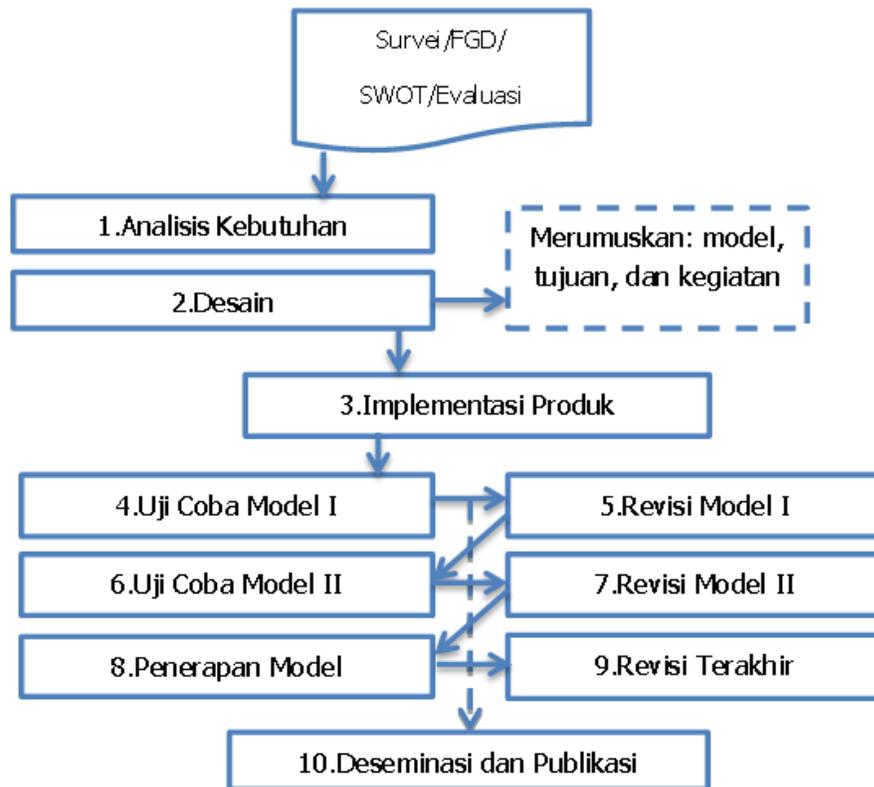
editor dilakukan dengan mengklik kanan mouse pada item yang diinginkan dan tanpa dilepas di geser ke area kotak editor (*drag-and-drop*).

- b. Daerah kotak editor berada di tengah berupa tampilan layar smartphone. Di area ini kita bisa menempatkan elemen kendali dan membuat antar muka ke mikrokontroler arduino yang kita gunakan.
- c. Daerah kanan adalah area untuk *property* dan setting pengaturan. Untuk keperluan pengaturan kita bisa mendefinisikan konfigurasi dari proyek aplikasi, mengatur setting koneksi dari komunikasi modul *Bluetooth*.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Borg dan Gall seperti pada bagan versi Endang Mulyatiningsih (2011:149), dengan penyesuaian seperti pada gambar berikut :



Gambar 8. Bagan desain penelitian

B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan metode rancang bangun (*research and development*) (Pressman : 2002). Adapun tahapan yang harus dilalui adalah : analisis, desain, implementasi dan pengujian.

Analisis

Tahap analisis yaitu tahap untuk mengidentifikasi dan mendapatkan data mengenai kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan dan pengimplementasian sistem dan pemikiran untuk perancangan selanjutnya.

1. Analisis kebutuhan pemakai, yaitu analisis mengenai kebutuhan apa saja yang dibutuhkan oleh pemakai yang harus diterapkan pada sistem yaitu antara lain pemantauan suhu dan kelembaban.
2. Analisis kerja, yaitu analisis mengenai data unjuk kerja yang akan dilakukan oleh sistem yang akan dirancang.
3. Analisis data, yaitu analisis mengenai data apa saja yang akan diproses baik sebagai masukan maupun sebagai keluaran.
4. Analisis teknologi, yaitu analisis mengenai teknologi apa yang akan dipakai dalam sistem yang akan dirancang.

Desain

Desain merupakan tahap melakukan pemikiran untuk mendapatkan cara terefektif dan efisien mengimplementasikan sistem dengan bantuan data yang didapatkan dalam tahap analisis. Di dalam desain akan didapatkan sebuah kerangka untuk mengimplementasikan sistem. Ada beberapa tahap dalam desain yaitu :

- 1) Desain umum sistem mekanik
Desain mengenai sistem mekanik yang terdiri dari sensor DHT11, modul kontroler, modul *Bluetooth* dan *interface* komputer dengan Arduino.
- 2) Desain rangkaian elektronik
Desain mengenai rangkaian elektronik yang akan digunakan dalam pembuatan *hardware* sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis arduino dan Labview.
- 3) Desain diagram alir program (*flowchart*)
Merupakan bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses dan hubungan antara proses secara mendetail didalam suatu program.

Dalam hal ini dibuat desain pemrograman GUI berbasis Labview dan aplikasi android berbasis remoteXY.

Implementasi

Implementasi merupakan tahap menterjemahkan desain ke dalam bentuk antar muka pengguna GUI aplikasi labVIEW dan android dengan menggunakan aplikasi remotexy. Langkah-langkah yang dilakukan dalam implementasi tersebut adalah :

- 1) Mengumpulkan dan memilih elemen kendali pada GUI LabVIEW dan GUI remotexy.
- 2) Menentukan program *source code* yang dibutuhkan sebagai pendukung program yang telah dirancang ke mikrokontroler arduino di modul monitoring suhu dan kelembaban.
- 3) Menterjemahkan prosedur, subrutin dan fungsi-fungsi dari modul-modul ke dalam bahasa pemrograman remotexy dan Labview.
- 4) Menyatukan prosedur, subrutin dan fungsi-fungsi dari modul-modul yang telah dibuat ke dalam kesatuan program.

Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat telah sesuai dengan hasil dari analisis kebutuhan. Pengujian yang dilakukan terdiri dari dua bagian, yaitu pengujian *hardware* dan pengujian *software*.

Pengujian *hardware* dilakukan dengan cara mengaktifkan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban dan kemudian mengukur suhu dan kelembaban dengan alat ukur yang selanjutnya dibandingkan, apakah hasil tampilan monitoring masih dalam batas toleransi yang ditetapkan. Bila sinyal output mempunyai hasil yang jauh dari batas yang ditetapkan, maka perlu dilakukan desain ulang untuk kemudian *hardware* diperbaiki.

Pengujian *software* adalah proses eksekusi pada program untuk menemukan kesalahan. Sebelum program diterapkan, maka program harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan-kesalahan. Oleh sebab itu program harus diuji untuk menemukan

kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Pengujian dilakukan untuk setiap modul dan dilanjutkan dengan pengujian untuk semua modul yang telah dirangkai.

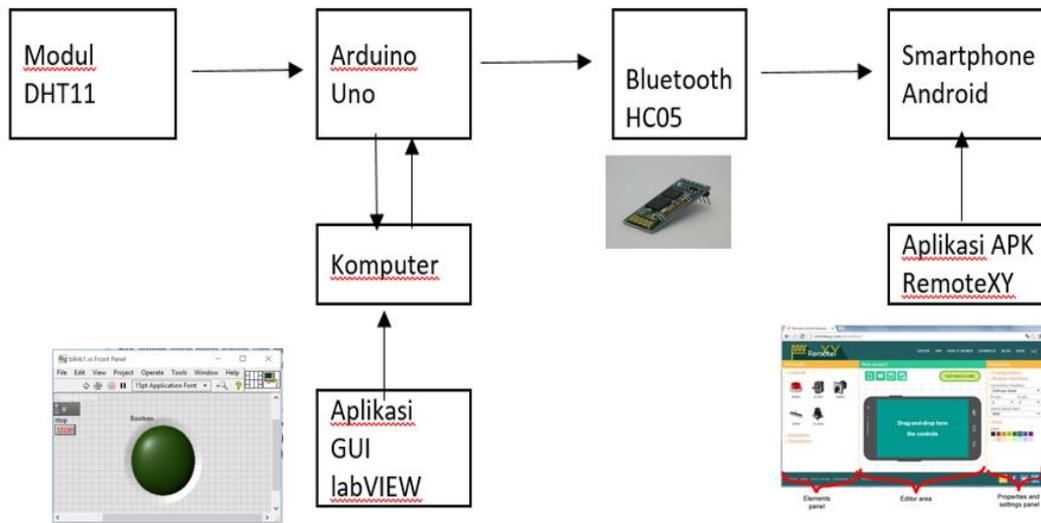
Terdapat dua macam rancangan pengujian *software* yaitu *White Box Testing* dan *Black Box Testing* (Pressman : 2002). *White Box Testing* adalah rancangan pengujian menggunakan struktur kontrol perancangan prosedural. Salah satu cara yang sering digunakan adalah *Cyclomatic Complexity*, yaitu suatu matrik *software* yang menetapkan ukuran kompleksitas logika program yang dapat menjamin seluruh *independent path* didalam modul dikerjakan minimal satu kali.

Black Box Testing adalah rancangan pengujian dengan cara menguji beberapa aspek sistem dengan sedikit memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Pengujian ini akan memperlihatkan fungsi *software* beroperasi yaitu saat input diterima maka output benar. Kedua jenis rancangan pengujian ini bersifat komplementer.

C. Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah aplikasi GUI monitoring suhu dan kelembaban berbasis labVIEW ,software android (apk) untuk pelaporan suhu dan kelembaban dan hardware system monitoring berbasis arduino. Penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu perancangan mobil robot arduino dan program aplikasi android untuk navigasi robot berbasis komunikasi *Bluetooth*.

Adapun rancangan *software* dan *hardware* penelitian ini dapat digambarkan dalam blok diagram sebagai berikut :



Gambar 9. Diagram blok alat

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

Jenis data yang akan dikumpulkan

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi : (a) Data pertama, berupa data-data yang berkaitan dengan nilai suhu dan kelembaban, (b) data kedua, berupa nilai hasil pengujian tampilan data pada GUI labVIEW , data log serta tampilan data di smartphone Android, (c) data ketiga, berupa nilai-nilai hasil pengujian software dengan teknik pengujian *black box testing* untuk mengetahui unjuk kerja kalibrasi suhu dan kelembaban serta jarak tempuh maksimal yang dicapai smartphone masih dapat menerima data monitoring. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data menggunakan pengukuran terhadap fungsi-fungsi *hardware* dan *software* sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan.

Alat dan Bahan yang digunakan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Unit komputer untuk pembuatan program GUI labVIEW dan proses *downloading* ke arduino.
2. Arduino uno.

3. Sensor DHT11.
4. Bluetooth HC05.
5. Kabel penghubung.
6. Perangkat lunak remotexy.
7. Modul smartphone android.

Instrumen yang digunakan

Instrumen yang digunakan untuk mengambil data adalah instrumen pengujian dengan teknik *black box testing* dan instrumen pengukuran fungsionalitas sistem. Instrumen disusun mengacu pada kisi-kisi perancangan hasil sistem yang telah ditetapkan.

E. Metode Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yaitu mencoba memaparkan produk hasil rekayasa setelah diimplementasikan dalam bentuk *hardware* dan *software*, dan menguji tingkat kehandalan sistem untuk diujicobakan di lapangan.

BAB IV

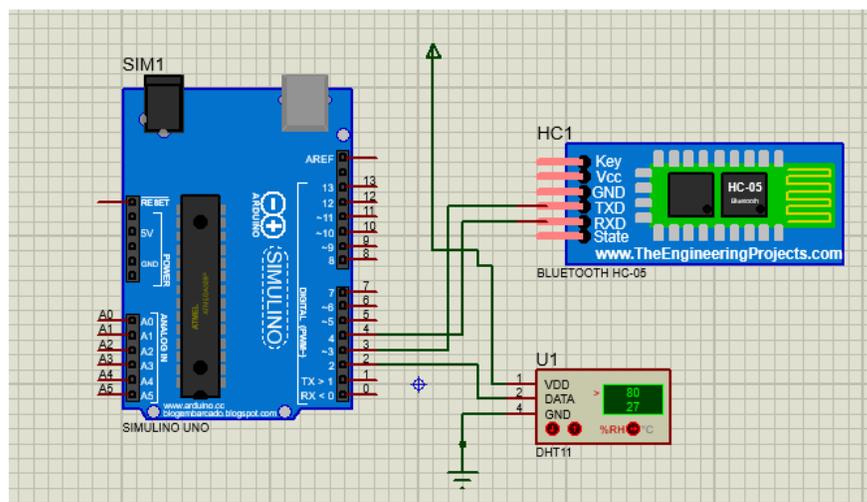
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Perangkat Keras

Hasil penelitian berupa pengembangan modul perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang berhasil dirakit untuk system monitoring suhu dan kelembaban ini terdiri dari sensor DHT11, mikrokontroler Arduino Uno, perangkat komputer / laptop, dan komunikasi *bluetooth* HC05.

Sensor DHT11 digunakan untuk memperoleh data suhu dan kelembaban udara sekitar. Hasil pembacaan diubah menjadi tegangan analog yang dijadikan masukan pada mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler Arduino digunakan untuk mengolah data sensor DHT11. Hasil konversi data digital dikirimkan ke komputer melalui kabel USB serial untuk ditampilkan di front panel LabView dan dibuat tabel data lognya. Data yang sama juga dikirimkan ke smartphone untuk ditampilkan di aplikasi Android remotexy melalui koneksi komunikasi *bluetooth* antara HC05 di modul Arduino dan *smartphone* Android.

Adapun wiring diagram dari modul perangkat keras sistem monitoring suhu dan kelembaban dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 10. Wiring diagram modul

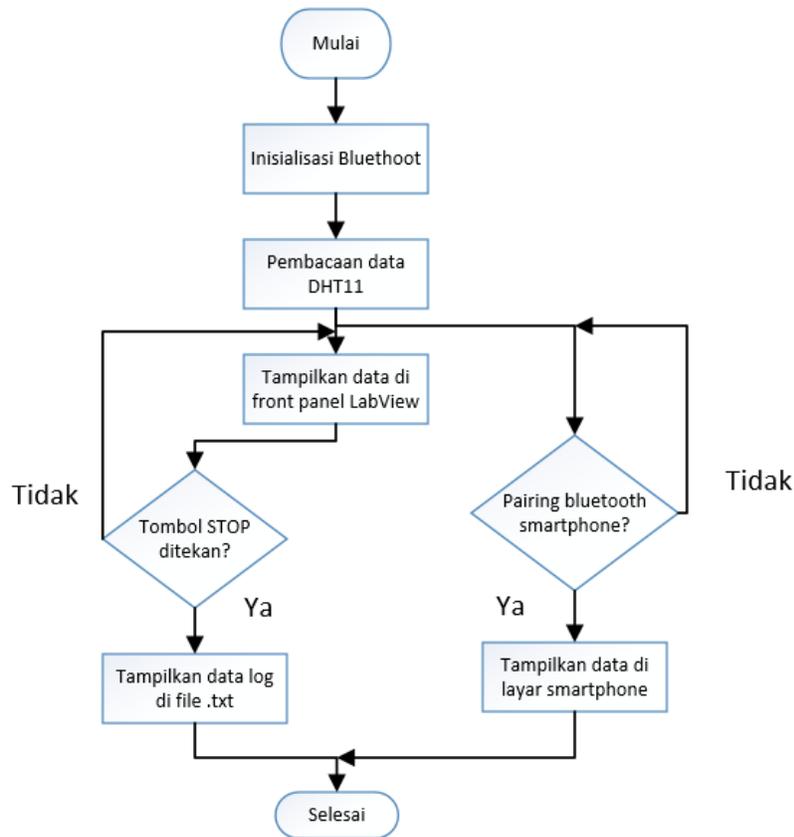
Sedangkan bentuk asli dari modul yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 11. Tampilan modul hardware

B. Pengembangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak meliputi pembuatan tampilan GUI berbasis LabView yang akan menampilkan pembacaan data suhu dan kelembaban secara real time di layar komputer serta pembuatan tabel data log. Selain itu juga perangkat lunak tampilan data suhu dan kelembaban di layar *smartphone* berbasis Android. Secara diagram alir, proses pembacaan data dan penampilan data di layar komputer dan layar *smartphone* dapat ditunjukkan pada gambar 12 berikut :

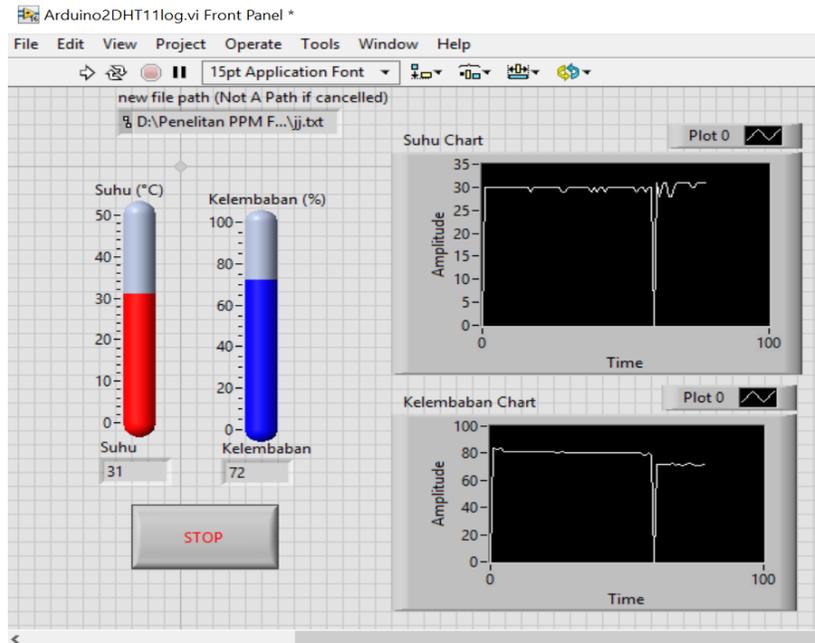


Gambar 12. Diagram alir system monitoring suhu dan kelembaban

Pengembangan software LabView untuk menampilkan data suhu dan kelembaban serta pembuatan data log terdiri dari pembuatan tampilan front panel dan diagram block. Keduanya saling berhubungan, jika kita meletakkan komponen grafis di *front panel* maka akan tampil juga komponen tersebut di *block diagram*. Pada jendela *front panel* diperlukan komponen antara lain :

- a. Dua buah *vertical fill slide* untuk masing-masing tampilan suhu dan kelembaban.
- b. Dua buah *waveform chart* untuk menampilkan grafik pembacaan suhu dan kelembaban.
- c. Tombol Stop untuk menghentikan proses pembacaan dan penampilan data serta memulai proses penampilan data log.
- d. *File path indicator* sebagai penunjuk nama file tempat menyimpan data log.

Adapun tampilan jendela *front panel* LabView yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut :

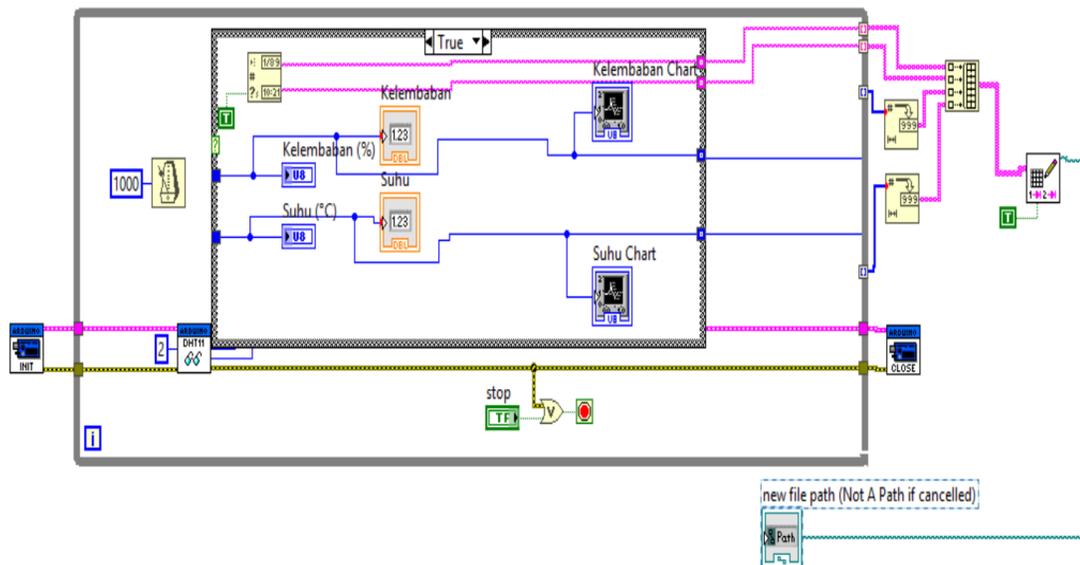


Gambar 13. Tampilan front panel LabView

Komponen-komponen yang diperlukan pada jendela *block diagram* LabView antara lain :

- LIFA *init* dan *close* sebagai pengatur komunikasi data antara Arduino dan LabView
- Dua *slide* dan *chart* sebagai penampil suhu dan kelembaban
- Get Date / Time* sebagai pembangkit data tanggal dan waktu untuk data log
- Build array* untuk menyatukan data pembacaan sensor suhu dan kelembaban dengan data tanggal dan waktu
- Write delimited to spreadsheet* untuk menuliskan hasil penabelan data sehingga bisa dibaca program *spreadsheet*

Adapun gambar jendela *block diagram* Labview yang dikembangkan dapat dilihat seperti gambar berikut :



Gambar 14. Tampilan block diagram LabView

Perangkat lunak lain yang juga dikembangkan adalah program tampilan pada *smartphone* Android yang dibuat dengan bantuan situs remotexy.com. Dalam situs tersebut disediakan editor yang memungkinkan kita untuk bisa mendesain sendiri tampilan kendali GUI di layar *smartphone*. Untuk keperluan menampilkan data suhu dan kelembaban, diperlukan beberapa pengaturan sebagai berikut :

- a. Dua elemen *text spring* sebagai penampil suhu dan kelembaban
- b. Dua *text label* sebagai keterangan suhu $^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban %
- c. Konfigurasi system yang dipilih sesuai system yang dikembangkan yaitu menggunakan Arduino Uno, Bluetooth HC05 dan pemrograman dengan Arduino IDE
- d. Pengaturan module *interface* menggunakan software serial dengan pin RX dan TX pada pin 3 dan 4 Arduino serta baud rate 9600.

Adapun tampilan hasil desain GUI pada situs remotexy.com dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 15. Tampilan GUI remotexy.com

Setelah selesai didesain, langkah berikutnya adalah mendownload kode program mikrokontroler Arduino yang dibangkitkan oleh remotexy.com untuk digabungkan dengan program pembacaan sensor DHT11 sehingga bisa berfungsi maksimal. Kode program Arduino yang diperoleh dari situs remotexy.com berfungsi untuk menampilkan data suhu dan kelembaban jika *Bluetooth* HC05 di Arduino dan Bluetooth di *smartphone* telah terjadi koneksi/pairing.

Listing kode program tersebut antara lain :

```
// RemoteXY select connection mode and include library
#define REMOTEXY_MODE__SOFTSERIAL
#include <SoftwareSerial.h>

#include <RemoteXY.h>
#include <dht11.h>
// RemoteXY connection settings
#define REMOTEXY_SERIAL_RX 3
#define REMOTEXY_SERIAL_TX 4
#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600

// RemoteXY configure
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF[] =
{ 255,0,0,22,0,55,0,6,5,0,
  67,4,34,15,28,9,2,11,67,4,
```

```

35,39,28,10,2,11,129,0,35,6,
18,6,9,83,117,104,117,32,32,67,
0,129,0,36,30,18,6,9,75,101,
108,101,109,98,97,98,97,110,32,32,
37,0 };

// this structure defines all the variables of your control interface
struct {

    // output variable
    char text_suhu[11]; // string UTF8 end zero
    char text_lembab[11]; // string UTF8 end zero

    // other variable
    uint8_t connect_flag; // =1 if wire connected, else =0

} RemoteXY;
#pragma pack(pop)

////////////////////////////////////
//      END RemoteXY include      //
////////////////////////////////////

```

Sedangkan kode program yang ditambahkan untuk membaca data dari sensor

DHT11 adalah sebagai berikut :

```

#define DHTPIN 2
//DHT dht(DHTPIN, DHT11);
dht11 DHT11;
void setup()
{
    RemoteXY_Init ();

    DHT11.attach(2);
    // TODO you setup code
}

void loop()
{
    RemoteXY_Handler ();

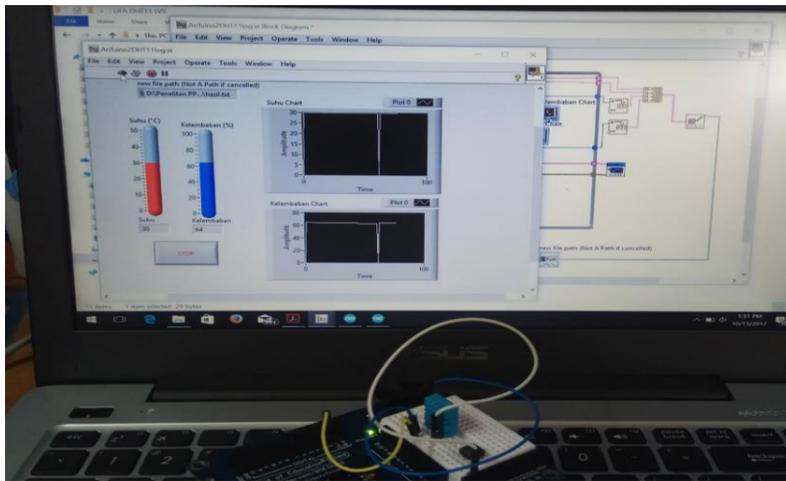
    int chk = DHT11.read();
    Serial.print("Humidity (%): ");
    Serial.println((float)DHT11.humidity, DEC);

    Serial.print("Temperature (°C): ");
    Serial.println((float)DHT11.temperature, DEC);
    float temp = DHT11.temperature;
    float hum = DHT11.humidity;
    dtostrf(temp, 0, 1, RemoteXY.text_suhu);
    dtostrf(hum, 0, 1, RemoteXY.text_lembab);
    // TODO you loop code
    // use the RemoteXY structure for data transfer
}

```

C. Pembahasan

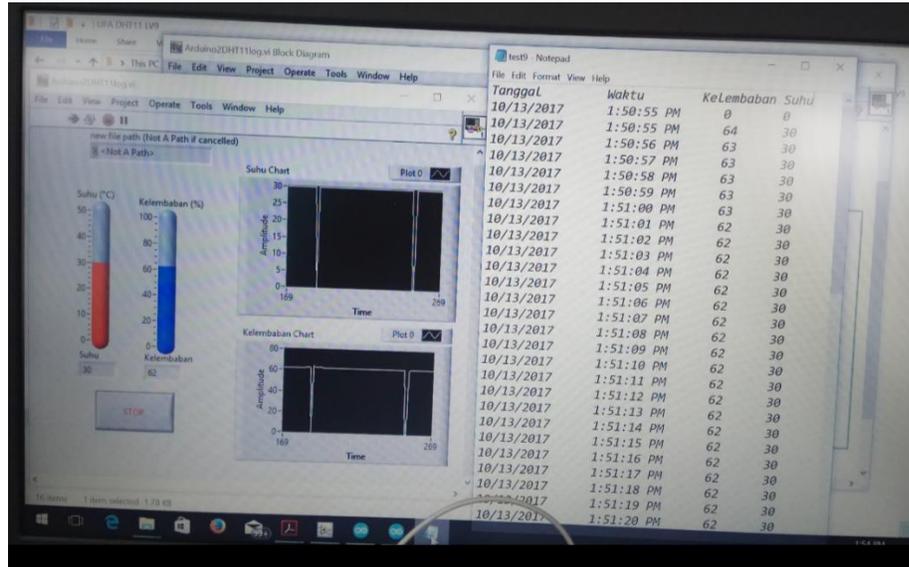
Hasil desain tampilan GUI berbasis LabView dan remotexy diuji coba menggunakan modul sistem monitoring yang dirakit. Langkah pertama menguji program monitoring menggunakan GUI Labview adalah menghubungkan modul mikrokontroler Arduino yang sudah terpasang sensor DHT11 melalui kabel USB. Komponen LIFA (*LabView Interface For Arduino*) pada *block diagram* baru bisa berfungsi jika terlebih dahulu dijalankan kode program LIFAbase.ino di Arduino IDE. Saat sensor DHT11 membaca suhu dan temperatur ruang maka akan muncul data pada jendela *front panel* LabView. Tampilan jendela *front panel* LabView bisa dilihat pada gambar berikut :



Gambar 16 Tampilan Hasil Front Panel Labview

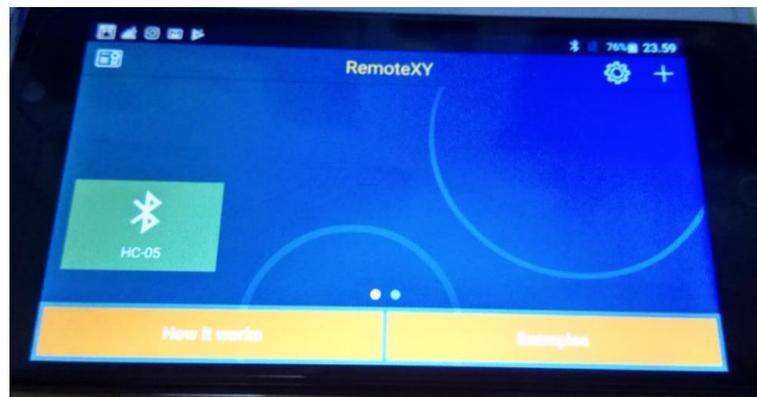
Terlihat pada gambar 16, data suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor DHT11 bisa muncul di slide dan keterangan nilai dibawahnya serta terlihat pergerakan nilai tiap satu detik. Karena elemen sistem pembacaan oleh sensor DHT11 diletakkan pada kotak loop di jendela *block diagram* maka proses pembacaan dilakukan terus menerus tiap satu detik. Ketika nilai sensor DHT11 valid/true maka nilai pembacaan suhu dan kelembaban akan muncul di slide dan chart serta akan disinkronisasi dengan tanggal dan waktu sehingga akan bisa ditampilkan dalam tabel data log saat tombol stop ditekan. Ketika tombol stop ditekan, data suhu, kelembaban, tanggal dan waktu

akan dikumpulkan oleh komponen *build array* dan akan ditulis dalam bentuk tabel data melalui komponen *write delimited to spreadsheet*. Hasil tampilan tabel data log ditunjukkan pada gambar 17.



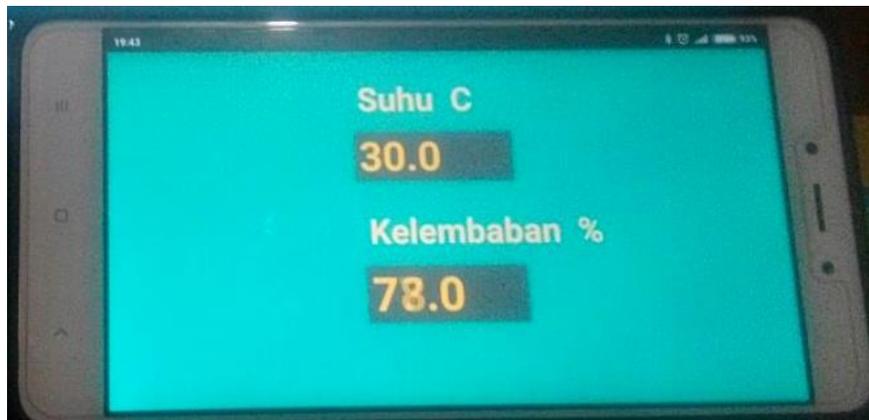
Gambar 17. Tampilan data log

Data suhu dan kelembaban juga akan ditampilkan di layar smartphone setelah *bluetooth* di *smartphone* bisa terhubung atau *pairing* dengan *Bluetooth* HC05 di modul *Arduino*. *Smartphone* yang digunakan sebelumnya harus sudah terpasang aplikasi *remotexy.apk* yang bisa diperoleh di *Google Playstore*. Tampilan aplikasi *remotexy* saat belum terjadi proses *pairing Bluetooth* seperti terlihat pada gambar 18.



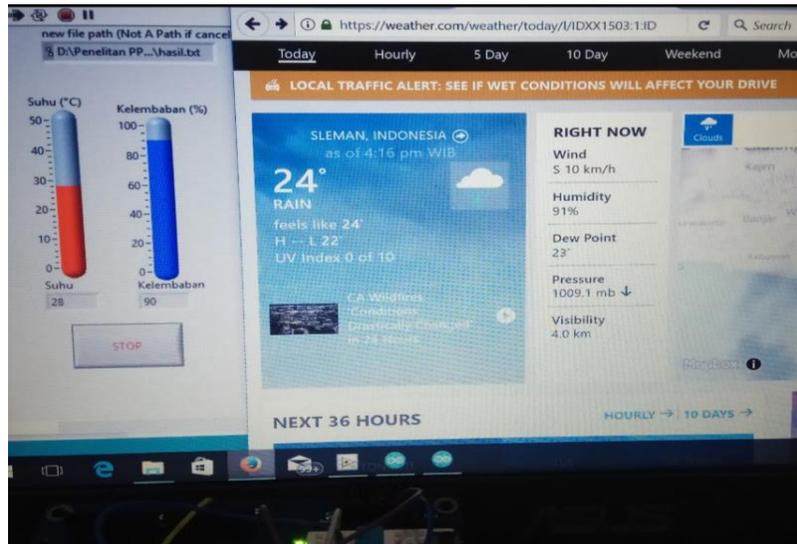
Gambar 18. Tampilan remotexy sebelum pairing

Saat proses *pairing* sudah terjadi maka kode program Arduino yang berupa tampilan GUI dikirim melalui komunikasi *Bluetooth* ke *smartphone* Android. Kode tersebut diterjemahkan oleh aplikasi remotexy di *smartphone* sehingga sistem GUI dapat menampilkan data sesuai dengan yang telah didesain di situs remotexy.com. Sehingga jika kita menggunakan *smartphone* Android yang lain asal sudah terinstal remotexy.apk tidak perlu install ulang. Demikian juga jika kita menggunakan satu *smartphone* yang sama tetapi ingin menjalankan aplikasi remotexy untuk aplikasi lain tidak perlu juga install ulang. Semua itu karena kode tampilan hanya disimpan di Arduino tidak di aplikasi remotexy *smartphone*. Tampilan layar *smartphone* saat sudah terjadi proses *pairing Bluetooth* seperti pada gambar 19. Gambar tersebut sama dengan gambar 15 saat didesain di situs remotexy.com.



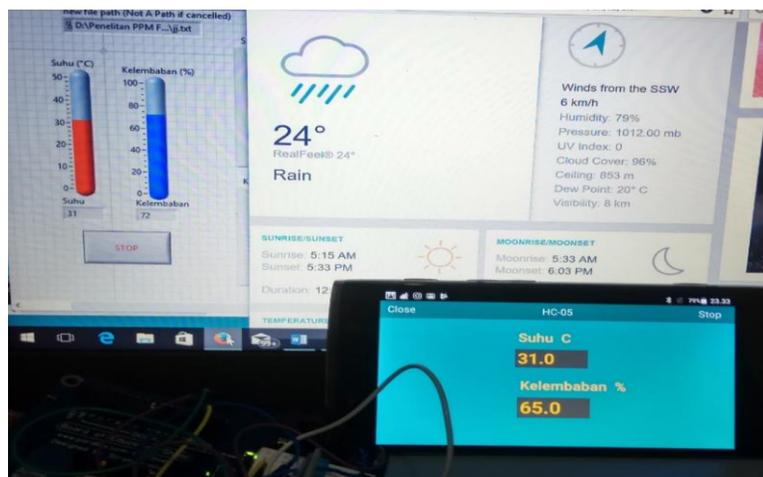
Gambar 19 Tampilan aplikasi remotexy setelah pairing

Hasil pembacaan sensor DHT11, yang ditampilkan baik di layar GUI Labview dan layar aplikasi remotexy di *smartphone*, dibandingkan dengan data suhu dan kelembaban yang disediakan oleh situs *weather.com*. Perbandingan data tersebut dapat dilihat di gambar 20 dan 21. Terlihat pada gambar 20 nilai suhu pada front panel tercatat sebesar 28 °C sedangkan di situs *weather.com* tercatat sebesar 24 °C. Terdapat perbedaan sebesar 16,7%. Sedangkan untuk data kelembaban, data yang tercatat di front panel LabView sebesar 90% dan data yang tercatat di situs *weather.com* sebesar 91% atau terdapat perbedaan 1,1%.



Gambar 20. Perbandingan data LabView dengan weather.com

Data suhu yang tercatat pada tampilan aplikasi remotexy di smartphone adalah sebesar 31°C sedangkan di *weather.com* tercatat sebesar 24°C . Sedangkan data kelembaban di layar *smartphone* tercatat sebesar 65% dan data di *weather.com* sebesar 79%. Terdapat selisih perbedaan suhu sebesar 29,1% dan perbedaan kelembaban sebesar 21,5 %. Terdapat perbedaan suhu sebesar 16,7% dan 29,1% dimungkinkan karena suhu yang ditampilkan di *frontpanel* dan *smartphone* adalah suhu dalam ruang dimana modul berada sedangkan data di *weather.com* adalah data suhu di luar ruang.



Gambar 20. Perbedaan data pada smartphone dan weather.com

Tujuan menggunakan *smartphone* dalam sistem monitoring suhu dan kelembaban adalah agar kita dapat tetap memperoleh data saat kita tidak berada disekitar modul sensor atau di depan komputer. Smartphone dibawa berkeliling di sekitar modul kemudian diukur sampai jarak berapa jauh data masih bisa diterima smartphone. Dari pengujian yang diperoleh dalam lingkungan yang terhalang ruangan didapat data bahwa sampai jarak 12,3 meter data masih bisa terkirim ke *smartphone* melalui komunikasi *Bluetooth*.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem monitoring suhu dan kelembaban yang dikembangkan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hardware sistem monitoring suhu dan kelembaban terdiri dari Arduino Uno dengan menggunakan sensor DHT11, software Arduino yang berisi penterjemahan GUI yang dibuat di situs remotexy.com yang dikirim melalui *Bluetooth*, serta software *front panel* LabView. Software aplikasi *smartphone* yang digunakan adalah aplikasi remotexy yang didownload secara gratis di *google play store*.
2. Unjuk kerja *hardware* dan *software* yang dikembangkan telah berhasil menunjukkan kinerja yang baik dan sesuai dengan yang direncanakan. Terdapat perbedaan penunjukan data suhu sebesar 16,7% dan 29,1% serta perbedaan data kelembaban sebesar 1,1% dan 21,5% dibandingkan dengan data yang ditunjukkan oleh situs *weather.com*.
3. Jarak terjauh *smartphone* masih bisa mendapatkan data melalui komunikasi *Bluetooth* adalah sejauh 12,3 m.

B. Saran

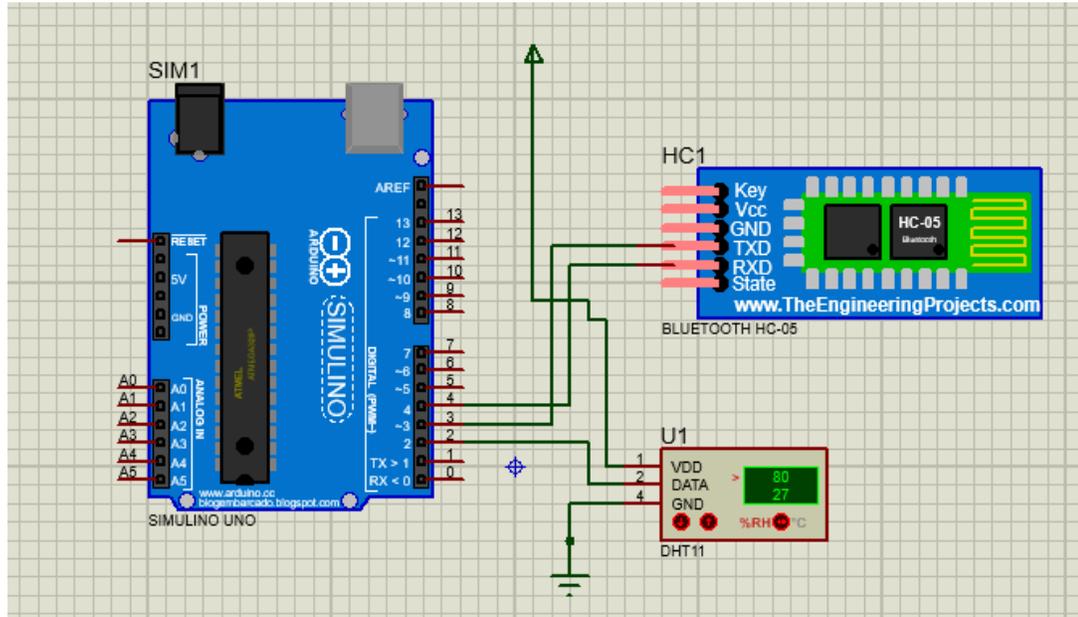
1. Perlu diganti modul *Bluetooth* yang lebih baik dari HC05 sehingga bisa lebih jauh jangkauannya.
2. Sensor suhu dan kelembaban bisa diganti dengan sensor SHT22 atau yang lebih baik lagi agar didapatkan data yang lebih presisi.
3. Diperlukan suatu alat uji yang lebih baik misalnya thermometer dan alat ukur kelembaban bukan hanya membandingkan data melalui situs *weather.com*.

DAFTAR PUSTAKA

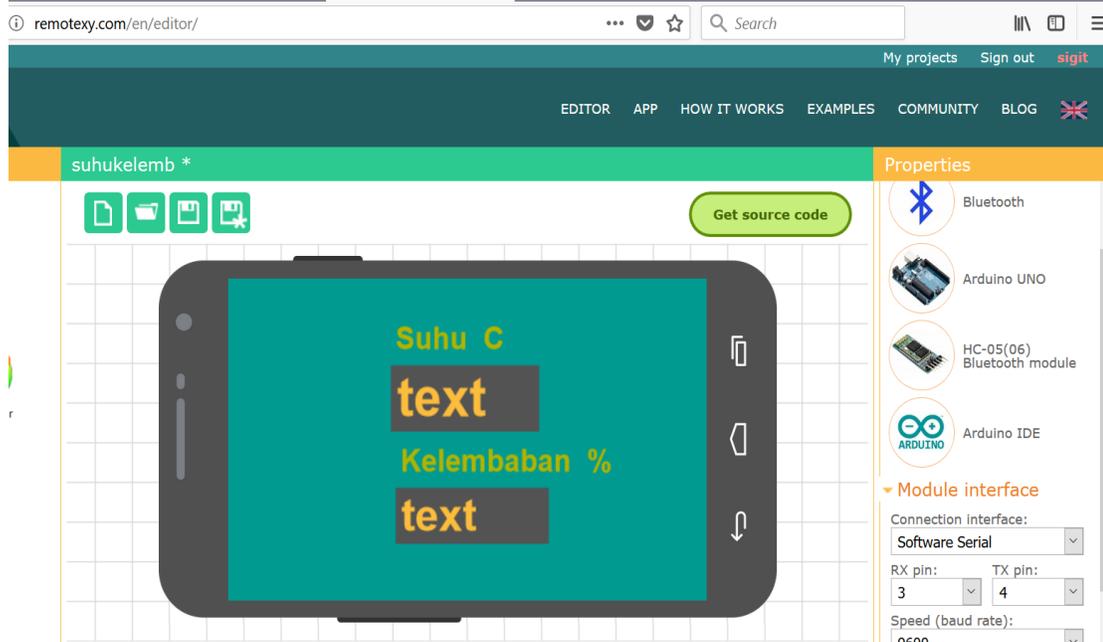
- Joseph, Janet , Real-Time Climate Control and Remote Monitoring of Polyhouse based on LabVIEW, International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 5 Issue 8, August 2016
- Pressman, Roger S., “Rekayasa Perangkat Lunak: pendekatan praktisi (Buku 1)”, Andi, Yogyakarta, 2002
- Sukandar Sawidin, Monitoring Kontrol *Greenhouse* untuk Budidaya Tanaman Bunga Krisan dengan LabView, JNTETI, Vol. 4, No. 4, November 2015
- Thummar, Raj, Monitoring of Industrial Process Parameters using LabVIEW, International Journal of Current Engineering and Technology, Vol.6, No.6 Desember 2016
- Schwartz, Marco, Programming Arduino with LabVIEW, Packt Publishing, 2015
- Shemanuev, Evgeny, Show temperature and humidity from DTH11 to smartphone over Net, remotexy.com, 2017

LAMPIRAN

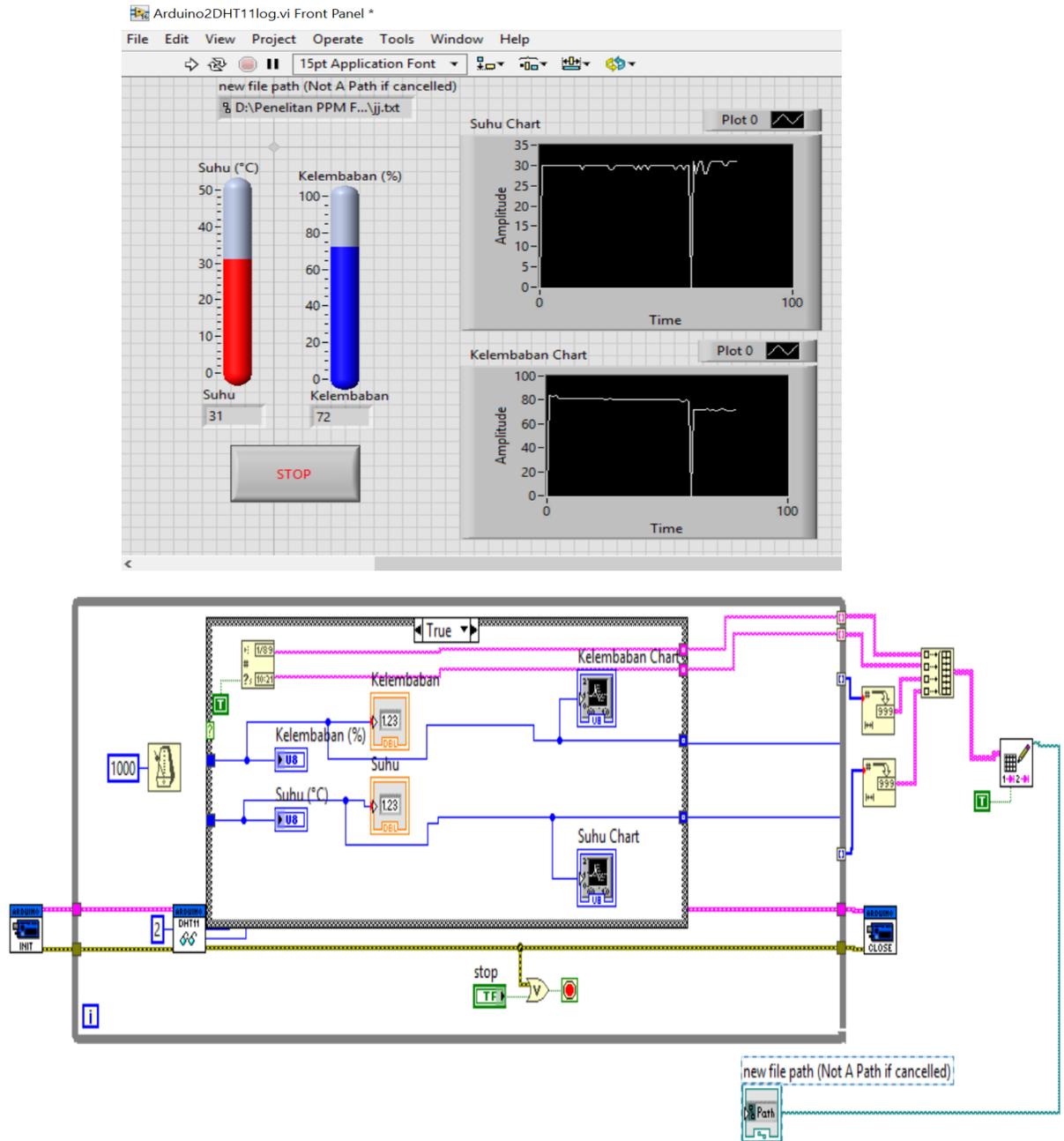
Gambar Skema Rangkaian



Gambar Desain Remotexy



Gambar Front Panel dan Block Diagram LabView



Lampiran source code Arduino

```
*/
////////////////////////////////////
// RemoteXY include library //
////////////////////////////////////
// RemoteXY select connection mode and include library
#define REMOTEXY_MODE__SOFTSERIAL
#include <SoftwareSerial.h>

#include <RemoteXY.h>
#include <dht11.h>
// RemoteXY connection settings
#define REMOTEXY_SERIAL_RX 3
#define REMOTEXY_SERIAL_TX 4
#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600

// RemoteXY configurate
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF[] =
{ 255,0,0,22,0,55,0,6,5,0,
  67,4,34,15,28,9,2,11,67,4,
  35,39,28,10,2,11,129,0,35,6,
  18,6,9,83,117,104,117,32,32,67,
  0,129,0,36,30,18,6,9,75,101,
  108,101,109,98,97,98,97,110,32,32,
  37,0 };

// this structure defines all the variables of your control interface
struct {

    // output variable
    char text_suhu[11]; // string UTF8 end zero
    char text_lembab[11]; // string UTF8 end zero

    // other variable
    uint8_t connect_flag; // =1 if wire connected, else =0

} RemoteXY;
#pragma pack(pop)

////////////////////////////////////
// END RemoteXY include //
////////////////////////////////////

#define DHTPIN 2
//DHT dht(DHTPIN, DHT11);
dht11 DHT11;
void setup()
{
    RemoteXY_Init ();
    DHT11.attach(2);
    // TODO you setup code
}

void loop()
{
```

```
RemoteXY_Handler ();

int chk = DHT11.read();
Serial.print("Humidity (%): ");
Serial.println((float)DHT11.humidity, DEC);
Serial.print("Temperature (°C): ");
Serial.println((float)DHT11.temperature, DEC);
float temp = DHT11.temperature;
float hum = DHT11.humidity;
dtostrf(temp, 0, 1, RemoteXY.text_suhu);
dtostrf(hum, 0, 1, RemoteXY.text_lembab);
// TODO you loop code
// use the RemoteXY structure for data transfer

}
```