



## **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

**MONITORING SUHU RUANG SERVER MENGGUNAKAN**

**ANDROID DI PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)**

**KERJA PRAKTIK**

**Program Studi  
S1 Sistem Komputer**

**Oleh:**

**GALIH PRAKOSO**

**15410200019**

**INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA**

**stikom**  
SURABAYA

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA  
2018**

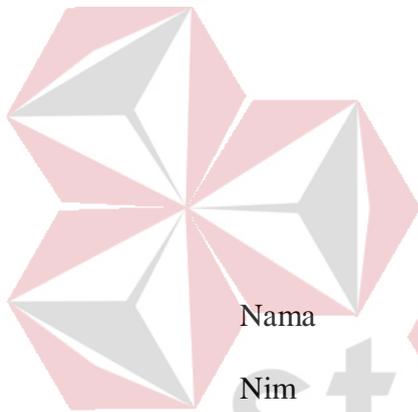
## **LAPORAN KERJA PRAKTIK**

### **MONITORING SUHU RUANG SERVER MENGGUNAKAN ANDROID**

#### **DI PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Tahap Akhir

Program Strata Satu (S1)



Disusun Oleh : **INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA**

Nama : Galih Prakoso

Nim : 15.41020.0019

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

**2018**

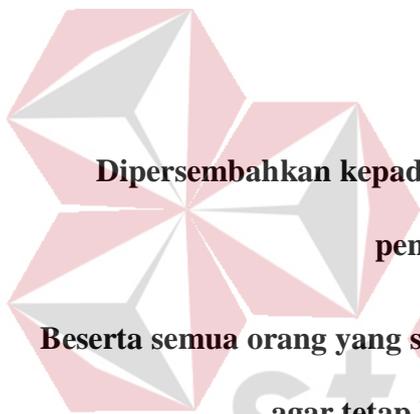


*“Lawan rasa malasmu dan raihlah mimpimu.”*

**Galih Prakoso**

INSTITUT BISNIS  
INFORMATIKA

**stikom**  
SURABAYA



**Dipersembahkan kepada semua pihak yang terlibat dalam proses penyelesaian laporan ini.**

**Beserta semua orang yang selalu membantu, mendukung dan memotivasi agar tetap berusaha menjadi lebih baik.**

INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

stikom  
SURABAYA

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**  
**MONITORING SUHU RUANG SERVER MENGGUNAKAN ANDROID**  
**DI PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)**

Laporan Kerja Praktik oleh  
**GALIH PRAKOSO**  
**NIM : 15.41020.0019**  
Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 17 Desember 2018

Disetujui :

Pembimbing



**Musavyvanah, S.ST., M.T.**  
NIDN. 0730069102

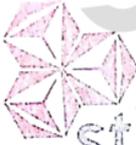
Penyelia



**Ahmad Mujtahid**  
NIP. 62029

Mengetahui :

Ketua Prodi S1 Sistem Komputer



FAKULTAS TEKNOLOGI  
DAN INFORMATIKA



**stikom**  
SURABAYA

**Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.**

NIDN 0729047501

**SURAT PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, saya :

Nama : Galih Prakoso

NIM : 15.41020.0019

Program Studi : SI Sistem Komputer

Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika

Jenis Karya : Laporan Kerja Praktik

Judul Karya : **MONITORING SUHU RUANG SERVER  
MENGUNAKAN ANDROID DI PT.KERETA API  
INDONESIA (Persero)**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjana yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Desember 2018



Galih Prakoso  
NIM : 15.41020.0019

## ABSTRAK

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) membutuhkan sebuah *prototype* yang dapat memonitoring suhu ruangan server, yang dapat dipantau melalui *smartphone* secara langsung. Dengan menggunakan teknologi mikro dan aplikasi pada android, yang saling terintegrasi untuk pantauan suhu server PT. Kereta Api Indonesia, dimana komunikasi antar *microcontroller* dan aplikasi menggunakan *bluetooth*.

Maka dari itu penulis mempunyai solusi untuk membuat alat yang bisa memonitoring suhu ruang server secara cepat dan tepat yang memanfaatkan kemajuan teknologi. Pemanfaatan tersebut tidak jauh dari penggunaan *Arduino* sebagai *microcontroller* untuk mengintegrasikan suhu di ruang server. Kemudian data tersebut akan ditampilkan melalui aplikasi *Android*.

Hasil pantauan dari prototype menunjukkan sebuah nilai output dari sensor suhu LM35 yang dibandingkan dengan suhu *thermometer* sebagai validasi pengukuran. Kedua output tersebut di bandingkan dengan nilai akurasi errornya adalah 2,3% pada hari pertama, dan 5,79% pada hari kedua.

**Kata Kunci:** *Arduino, Kereta Api, Android, Server.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, karena dengan rahmatnya dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini.
2. Orang Tua dan Seluruh Keluarga penulis tercinta yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik moral maupun materi sehingga penulis dapat menempuh dan menyelesaikan Kerja Praktik serta Laporan ini.
3. PT. KERETA API INDONESIA (Persero) atas segala kesempatan dan pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
4. Kepada Ibu Sri Rizqiyah Kasih selaku penyelia. Terima kasih atas bimbingan yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di PT. KERETA API INDONESIA.
5. Kepada Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T. selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Surabaya atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan Kerja Praktik di PT. KERETA API INDONESIA (Persero).

6. Kepada Ibu Musayyanah, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik.
7. Teman- teman seperjuangan Sistem Komputer angkatan 2015 serta rekan-rekan pengurus Himpunan Mahasiswa S1 Sistem Komputer Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Penulis juga menyadari dalam penulisan laporan ini banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk memperbaiki kekurangan dan berusaha untuk lebih baik lagi.



Surabaya, 17 Desember 2018  
INSTITUT BISNIS  
DAN INFORMATIKA

stikom  
S U R A B A Y A

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN.....	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan .....	2
1.5. Manfaat .....	3
1.6. Kontribusi.....	3
BAB II.....	4
GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN PT. KERETA API INDONESIA .....	4
2.1. Sejarah Perusahaan .....	4

2.2.	Logo Perusahaan.....	10
2.3.	Visi, Misi dan Moto Perusahaan .....	10
2.3.1	Visi PT. Kereta Api (Persero) .....	10
2.3.2	Misi PT. Kereta Api (Persero).....	11
2.3.3	Tujuan PT. Kereta Api (Persero).....	11
2.4.	Struktur Organisasi .....	12
BAB III.....		13
LANDASAN TEORI.....		13
3.1.	Android .....	13
3.2.	Arduino .....	16
3.3.	LM35.....	20
3.4.	Bluetooth.....	23
3.4.1.	Modul HC-05 .....	24
BAB IV .....		27
HASIL KERJA PRAKTIK .....		27
4.1	Blok Diagram .....	27
4.2	Cara menggunakan Arduino.....	27
4.3	Flowchart dan Penjelasan Inti Program .....	30
4.4	Configurasi Android .....	33
4.5	Source Code Aplikasi Android Menggunakan APP Inventor 2.....	35
4.6	Hasil Pengujian.....	36

BAB V.....	40
PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	42



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Logo PT. Kereta Api Indonesia (Persero).....	10
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi PT. Kereta Api Indonesia (persero).....	12
Gambar 3. 1. Ponsel Android Pertama.....	16
Gambar 3. 2. Arduino Uno (depan) .....	19
Gambar 3. 3. Arduino Uno (belakang) .....	20
Gambar 3. 4. Sensor Suhu LM35 .....	23
Gambar 3. 5. Modul Bluetooth HC-05 .....	25
Gambar 3. 6. Spesifikasi dari Bluetooth .....	26
Gambar 4. 1. Blok Diagram .....	27
Gambar 4. 2. Tampilan Awal Arduino .....	28
Gambar 4. 3. Pemilihan Board Arduino .....	29
Gambar 4. 4. Pemilihan Port yang Digunakan .....	29
Gambar 4. 5. Program yang telah siap di upload.....	30
Gambar 4. 6. Flowchart Program Arduino.....	32
Gambar 4. 7. Tampilan Awal Android .....	33
Gambar 4. 8. Daftar Bluetooth yang ada di sekitar .....	34
Gambar 4. 9. Tampilan Aplikasi yang Telah Terhubung .....	34
Gambar 4. 10. Source Code.....	35
Gambar 4. 11. Perintah Pemanggilan Bluetooth .....	35
Gambar 4. 12. Pencarian nama dan alamat Bluetooth yang ada .....	36
Gambar 4. 13. Menampilkan data yang diterima oleh Bluetooth.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Source Code Arduino .....	42
Lampiran 2 Form KP-3 (Surat Balasan Perusahaan).....	43
Lampiran 3 Form KP-5 (Acuan Kerja) .....	43
Lampiran 4 Form KP-6 (Log Harian Dan Catatan Perubahan Acuan Kerja) .....	43
Lampiran 5 Form KP-7 (Kehadiran Kerja Praktik) .....	43
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Kerja Praktik .....	43
Biodata Penulis .....	50



## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4. 1. Hasil Uji Hari Pertama .....	36
Tabel 4. 2. Hasil Uji Hari Kedua .....	38



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi sudah merambah ke berbagai bidang kehidupan guna memenuhi tuntutan kebutuhan hidup manusia. Hampir di segala aspek kehidupan manusia teknologi mempunyai peranan pentingnya masing-masing demi menyelesaikan permasalahan yang timbul dari berjalannya sebuah sistem. Teknologi Informasi merupakan salah satu terobosan teknologi yang memiliki manfaat cukup besar dalam membantu memenuhi kebutuhan manusia dalam pengolahan dan penyebaran informasi yang berkualitas. Saat ini teknologi informasi sudah menjadi satu kebutuhan penting dalam perkembangan hidup manusia.

Dalam peranannya di dunia kerja, teknologi informasi dapat memberikan kemudahan dalam melakukan monitoring. Mulai dari proses pencatatan hingga pendataan, salah satunya kondisi suhu ruangan server. Beberapa perusahaan besar menuntut pekerjaan dapat berjalan secara efektif dan seefisien mungkin. Berdasarkan pengalaman kerja praktek di PT. Kereta Api Indonesia (Persero) selama 30 hari, PT. Kereta Api Indonesia (Persero) menuntut hal tersebut. Penggunaan teknologi informasi di perusahaan dapat membantu pihak IT dalam melakukan pencatatan data kondisi suhu yang terdapat pada server sehingga menjadi lebih mudah dan lebih cepat.

Berdasarkan latar belakang tersebut PT. Kereta Api Indonesia (Persero), memerlukan sebuah alat yang dapat memonitoring suhu ruangan server yang dapat dilihat melalui *smartphone* sehingga menjadikan semuanya lebih efisien dan lebih

cepat. Dan juga mendapatkan hasil data suhu yang tepat dan akurat sehingga lebih memudahkan pihak yang bersangkutan.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana cara membuat sebuah alat pengukur suhu ruang server yang dapat menginformasikan ke data melalui *Smartphone* yang dapat membantu untuk meningkatkan efisiensi dan efektif.

### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka batasan masalah dalam pembuatan rancang bangun sistem monitoring pada ruangan server tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan HC-05 sebagai media transmisi data.
2. Menggunakan aplikasi Android sebagai media monitoring.
3. Menggunakan App Inventor 2 dalam pembuatan *User Interface* aplikasi Android.

### **1.4. Tujuan**

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka tujuan dari pelaksanaan kerja praktik dan pembuatan laporan ini adalah membangun rancang bangun sistem monitoring suhu server pada PT. Kereta Api Indonesia menggunakan Android.

### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang diperoleh perusahaan adalah dapat memonitoring kondisi ruangan server dan mempermudah melakukan pendataan kondisi suhu yang ada di ruangan server.

### **1.6. Kontribusi**

Memberikan kontribusi ke PT. Kereta Api INDONESIA (Persero) dengan membuat suatu alat yang dapat memberikan informasi suhu ruang server yang berfungsi untuk memudahkan pekerja untuk bisa memantau keadaan suhu ruang server tersebut.



## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN PT. KERETA API INDONESIA

#### 2.1. Sejarah Perusahaan

Kehadiran kereta api di Indonesia ditandai dengan pencangkulan pertama pembangunan jalan kereta api di desa Kemijen, Jumat 17 Juni 1864 oleh Gubernur Jenderal Hindia Belanda Mr. L.A.J Baron Sloet Van Den Beele. Pembangunan diprakarsai oleh “Naamloze vennootschap Nederland Indische Spoorweg Maatschappij” (NV. NISM) yang dipimpin oleh Ir. J.P de Bordes dari Kemijen menuju desa Tanggung (25 KM) dengan lebar sepur 1435 mm. Ruas jalan ini dibuka untuk angkutan umum pada hari Sabtu 10 Agustus 1867. Kolonel Jhr. Van Der Wijk adalah seorang militer Belanda yang mana beliau adalah orang pertama yang menggagaskan pembangunan jaringan jalan kereta api pertama pada tanggal 15 Agustus 1840, tujuannya agar dapat mengangkut hasil bumi serta bermanfaat bagi kepentingan pertahanan pada waktu itu. Selain di Jawa, pembangunan jalan kereta api juga dilakukan di Sumatera Selatan (1914), Sumatera Barat (1891), Sumatera Utara (1886), Aceh (1874), bahkan tahun 1922 di Sulawesi juga telah dibangun jalan kereta api sepanjang 47 km antara Makassar-Takalar, yang pengoperasiannya dilakukan tanggal 1 Juli 1923, sisanya ujung pandang-Maros belum sempat diselesaikan. Sedangkan Kalimantan, meskipun belum sempat dibangun, studi jalan kereta api Pontianak-Sambas (220 km) sudah diselesaikan. Demikian juga pulau Bali dan Lombok juga pernah dilakukan studi pembangunan jalan kereta api.

Keberhasilan swasta NV. NISM membangun jalan kereta api antara Kemijen-Tanggung, yang kemudian pada tanggal 10 Februari 1870 dapat

menghubungkan kota Semarang-Surakarta (110 KM), akhirnya mendorong minat investor untuk membangun jalan kereta api di daerah lainnya. Tidak mengherankan, kalau pertumbuhan panjang rel antara 1864-1900 tumbuh dengan pesat. Kalau tahun 1867 baru 25 km, tahun 1870 menjadi 110 km, tahun 1880 mencapai 405 km, tahun 1890 menjadi 1.427 km dan pada tahun 1900 menjadi 3.338 km. Karena, pemerintah Belanda kemudian merasa pentingnya dibangun jaringan rel kereta api pada banyak tempat, sedangkan NISM setelah itu mengalami kesulitan keuangan yang sangat dahsyat, maka pemerintah Belanda akhirnya memutuskan untuk mengambil alih pembangunan jaringan rel kereta api. Selanjutnya pemerintah Belanda membuka jalur antara Jakarta-Bandung, Sidoarjo-Madiun-Surakarta, Kertosono-Blitar, Madiun-Surakarta, serta Yogyakarta-Cilacap. Akhirnya hampir pada setiap daerah terutama di daerah dekat pantai di seluruh Jawa telah dapat memanfaatkan sarana transportasi berupa kereta api, bahkan sampai dataran Sumatera dan Sulawesi. Sampai dengan tahun 1939, panjang jalan kereta api di Indonesia mencapai 6.881 km. Tetapi, pada tahun 1950 panjangnya berkurang menjadi 5.910 km, kurang lebih 901 km raib, yang diperkirakan karena di bongkar semasa pendudukan Jepang dan diangkut ke Burma untuk pembangunan jalan kereta api di sana.

Kesuksesan pembangunan dan pemanfaatan jaringan transportasi kereta api yang dirasakan pemerintah kolonial Belanda maupun pihak-pihak swasta terpaksa berakhir setelah Jepang masuk ke Indonesia. Setelah pemerintahan Belanda menyerah tanpa syarat kepada Jepang pada tahun 1942, sejak saat itulah sarana-sarana yang telah dibangun oleh pemerintah Belanda juga dikuasai oleh Jepang termasuk sarana dan jaringan rel kereta api. Jenis rel kereta api di Indonesia

dibedakan dengan lebar sepur 1.067 mm; 750 mm di Aceh dan 600 mm di beberapa lintas cabang dan tram kota. Jalan rel yang di bongkar semasa pendudukan Jepang (1942-1943) sepanjang 437 km. Sedangkan jalan kereta api yang dibangun semasa pendudukan Jepang adalah 83 km antara Bayah-Cikara dan 220 km antara Muaro-Pekanbaru diprogramkan selesai pembangunana selama 15 bulan yang memperkerjakan 27.500 orang, 25.000 diantaranya adalah Romusha. Jalan yang melintasi rawa-rawa, perbukitan, serta suangi yang deras arusnya ini, banyak menelan korban yang makamnya bertebaran sepanjang Muaro-Pekanbaru.

Jepang mempekerjakan orang-orang pribumi pada dinas kereta api bahkan ada yang menduduki jabatan tingkat menengah. Selain mengadakan penerimaan pegawai secara besar-besaran pada tahun 1942-1943, pemerintah Jepang juga menyelenggarakan semacam sekolah tinggi perkeretaapian dengan nama “Kyo Syu Syo” yang bertempat di Bandung. Berkat sekolah perkeretaapian tersebut, orang-orang Indonesia kemudian banyak menguasai berbagai hal yang berhubungan dengan kereta api. Bahkan, menjelang berakhirnya kekuasaan pemerintah Japan, pegawai kereta api yang merupakan orang-orang Indonesia berjumlah kurang lebih 80.000 orang yang mayoritas sebagi pegawai rendah. Memasuki tahun 1945 barulah beberapa pegawai diangkat sebagai wakil jabatan tertentu mendampingi orang Jepang.

Setelah kemerdekaan Indonesia diproklamirkan pada tanggal 17 Agustus 1945, karyawan kereta api yang tergabung dalam “Angkatan Moeda Kereta Api” (AMKA) mengambil alih kekuasaan perkeretaapian dari pihak Jepang. Peristiwa bersejarah yang terjadipada tanggal 28 September 1945, pembacaan sikap oleh Ismangil dan sejumlah AMKA lainnya, menegaskan bahwa mulai tanggal 28

September 1928 kekuasaan perkeretaapian berada ditangan bangsa Indonesia. Orang Jepang tidak diperkenankan lagi ikut campur tangan dengan urusan perkeretaapian di Indonesia. Inilah yang melandasi titetapkannya 28 Spetember 1945 sebagai hari Kereta Api Indonesia, serta dibentuknya “Djawatan Kereta Api Republik Indonesia” (DKARI).

Meskipun DKARI telah terbentuk, namun tidak semua perusahaan kereta api menyatu. Sedikitnya ada 11 perusahaan kereta api swasta di Jawa dan satu swasta (Deli Spoorweg Maatschapij) di Sumatera Utara yang masih terpisah dengan DKARI. Lima tahun kemudian, berdasarkan Pengumuman Menteri Perhubungan, Tenaga, dan Pekerjaan Umum No. 2 Tanggal 6 Januari 1950, ditetapkan bahwa 1 Januari 1950 DKARI dan “Staat-spoor Wegen en Verenigde Spoorweg Bedrijf ” (SS/VS) digabung menjadi satu perusahaan kereta api yang bernama “Djawatan Kereta Api” (DKA).

Dalam rangka pembenahan badan usaha, pemerintah mengeluarkan UU No. 19 Tahun 1960, yang menetapkan usaha BUMN. Atas dasar UU ini, dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 1963, tanggal 25 Mei 1963 di bentuk “Perusahaan Negara Kereta Api” (PNKA), sehingga Djawatan Kereta Api di ebur kedalamnya. Sejak itu, semua perusahaan kereta api di Indonesia terkena “integrasi” ke dalam satu wadah PNKA, termasuk kereta api di Sumatera Utara yang sebelumnya dikelola oleh DSM.

Masih dalam rangka pembenahan BUMN, pemerintah mengeluarkan UU No. 9 Tahun 1969 tanggal 1 Agustus 1969, yang menetapkan jenis BUMN menjadi tiga, yaitu Perseroan, Perusahaan Umum, dan Perusahaan Jawatan. Sejalan dengan UU yang dimaksud berdasarkan Peraturan Pemerintahan No. 61 Tahun 1971

tanggal 15 September 1971, bentuk perusahaan PNKA mengalami perubahan menjadi “Perusahaan Jawatan Kereta Api”( PJKA).

Selanjutnya berdasarkan Peraturan Pemerintahan No.57 Tahun 1990, pada tanggal 2 Januari 1991, PJKA mengalami perubahan menjadi Perusahaan Umum Kereta Api disingkat Perumka. Sejalan dengan perubahan status ini, kinerja perkeretaapian di Indonesia kian membaik. Kalau pada tahun 1990 PJKA rugi sebanyak Rp. 32,716 Milyar. Tahun kedua turun menjadi Rp. 2,536 Milyar, tahun ke tiga Rp. 1,098 Milyar dan untuk pertama kalinya dalam sejarah perkeretaapian Indonesia meraih laba sebesar Rp. 13 juta pada tahun 1993.

Berikutnya, dalam rangka “Loan Agreement” no. 4106-IND tanggal 15 Januari 1997 berupa bantuan proyek dari Bank Dunia, yang kemudian lebih dikenal dengan Proyek Efisiensi perkeretaapian atau “Railway Efficiency Project” (REP), diarahkan pada peningkatan efisiensi dan kualitas pelayanan yang ditempuh melalui delapan kebijakan, yaitu :

- a. Memperjelas peranan antara pemilik (owner), pengaturan (regulator), dan pengelola (operator).
- b. Melakukan restrukturisasi Perumka, termasuk merubah status Perusahaan Umum menjadi Perseroan Terbatas.
- c. Kebijakan pentarifan dengan pemberian kompensasi dari pemerintah kepada Perumka atas penyediaan KA non komersial, yaitu tarifnya ditetapkan oleh pemerintah; d) Rencana jangka panjang dituangkan dalam Perencanaan Perusahaan (Corporate Planning), yang dijabarkan ke dalam rencana kerja anggaran perusahaan secara tahunan.

- d. Penggunaan peraturan dan prosedur dalam setiap kegiatan.
- e. Peningkatan peran serta sektor swasta.
- f. Peningkatan SDM

Sejalan dengan maksud REP tersebut, dengan Peraturan Pemerintahan No.19 Tahun 1998, pada tanggal 3 Februari 1998, pemerintah menetapkan pengalihan bentuk Perusahaan Umum (PERUM) Kereta Api menjadi Perusahaan Perseroan (Persero). Proses perubahan status perusahaan dari Perum menjadi Persero secara “de-facto” dilakukan tanggal 1 Juli 1999, saat Menhub Giri .S. Hadiharjono mengukuhkan susunan Direksi PT Kereta Api (Persero) di Bandung.



## 2.2. Logo Perusahaan



Gambar 2. 1 Logo PT. Kereta Api Indonesia (Persero)

## 2.3. Visi, Misi dan Moto Perusahaan

Berdasarkan hasil rapat Direksi PT Kereta Api (Persero), merubah visi dan misi yang lama menjadi visi dan misi yang baru, yakni Maklumat Direksi Nomor : No.14/PR.006/KA.2009 menyebutkan bahwa, sejalanannya dengan Arah dan Startegi Pengembangan (Restrukturisasi) Perusahaan, maka sesuai Kesepakatan pada tanggal 29 Mei 2009 di Bandung, Direksi PT. KERETA API (Persero) telah menetapkan VISI dan MISI perusahaan yang baru.

### 2.3.1 Visi PT. Kereta Api (Persero)

Visi PT. Kereta Api (Persero) Indonesia yaitu menjadi penyedia jasa perkeretaapian terbaik yang fokus pada pelayanan pelanggan dan memenuhi harapan stakeholders.

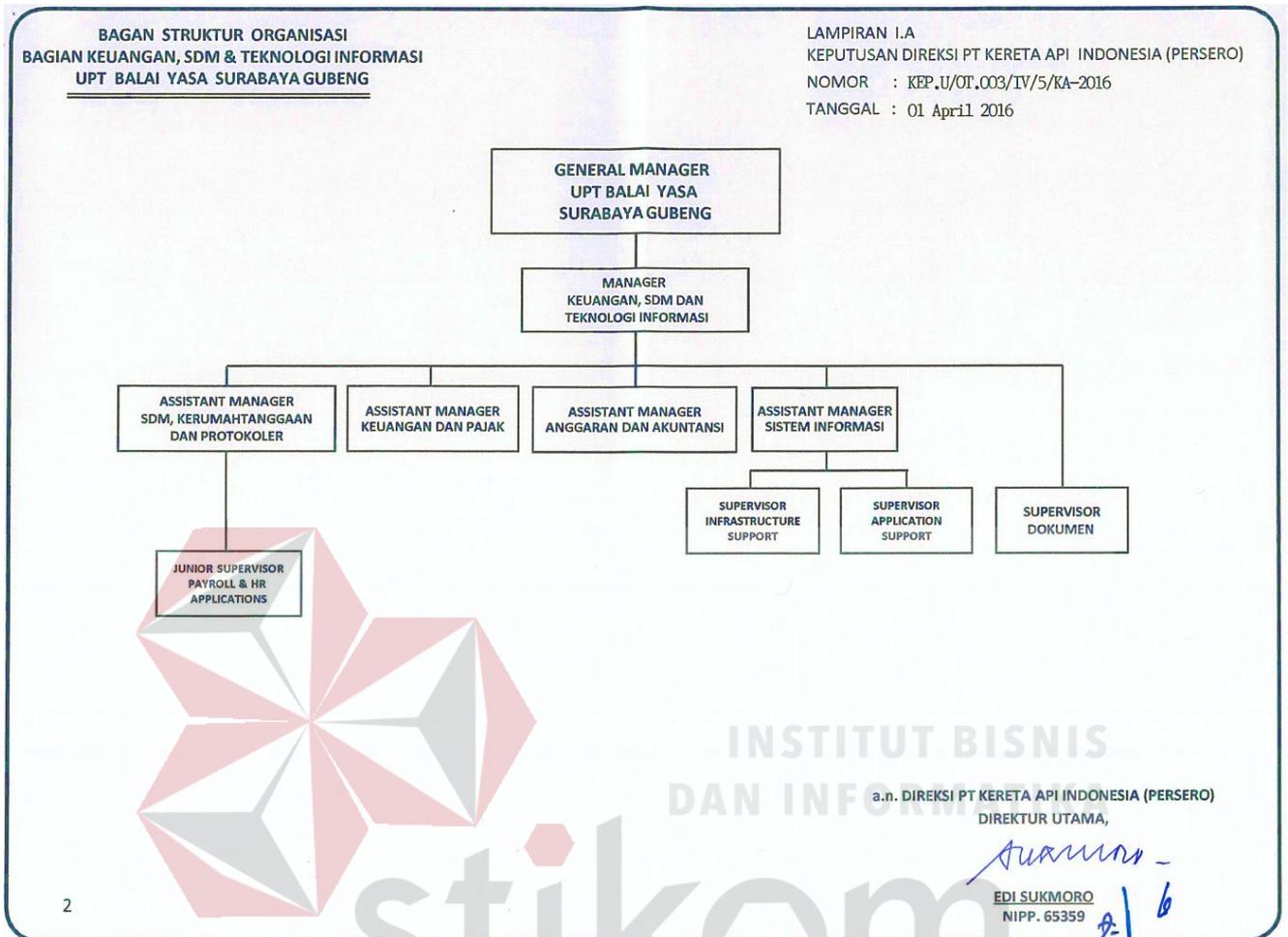
### **2.3.2 Misi PT. Kereta Api (Persero)**

Misi yang diemban oleh PT. Kereta Api (Persero) Indonesia yaitu menyelenggarakan bisnis perkeretaapian dan bisnis usaha penunjangnya, melalui praktek bisnis dan model organisasi terbaik untuk memberikan nilai tambah yang tinggi bagi stakeholders dan kelestarian lingkungan berdasarkan 4 pilar utama : keselamatan, ketepatan waktu, pelayanan dan kenyamanan.

### **2.3.3 Tujuan PT. Kereta Api (Persero)**

Tujuan perusahaan adalah untuk turut serta melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan dan Program Pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan nasional khususnya di bidang transportasi, dengan menyediakan barang dan jasa bermutu tinggi dan berdaya saing kuat di pasar dalam negeri ataupun internasional di bidang perkeretaapian yang meliputi usaha pengangkutan orang dan barang dengan kereta api, kegiatan perawatan prasarana perkeretaapian, perusahaan prasarana perkeretaapian, perusahaan usaha penunjang prasarana dan sarana kereta api dan kemanfaatan umum dengan menetapkan prinsip-prinsip Perseroan Terbatas.

## 2.4. Struktur Organisasi



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Kereta Api Indonesia (persero)

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Android

Menurut (Febrianika, 2015), Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Antarmuka pengguna Android didasarkan pada manipulasi langsung, menggunakan masukan sentuh yang serupa dengan tindakan di dunia nyata, seperti menggesek, mengetuk, mencubit, dan membalikkan cubitan untuk memanipulasi obyek di layar. Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (apps) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java. Pada bulan Oktober 2012, ada sekitar 700.000 aplikasi yang tersedia untuk Android, dan sekitar 25 juta aplikasi telah diunduh dari Google Play, toko aplikasi utama Android. Sebuah survey pada bulan April-Mei

2013 menemukan bahwa Android adalah platform paling populer bagi para pengembang, digunakan oleh 71% pengembang aplikasi seluler.

Android, Inc. didirikan di Palo Alto, California, pada bulan Oktober 2003 oleh Andy Rubin (pendiri Danger), Rich Miner (pendiri Wildfire Communications, Inc.), Nick Sears (mantan VP T-Mobile), dan Chris White (kepala desain dan pengembangan antarmuka WebTV) untuk mengembangkan “perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunanya”. Tujuan awal pengembangan Android adalah untuk mengembangkan sebuah sistem operasi canggih yang diperuntukkan bagi kamera digital, namun kemudian disadari bahwa pasar untuk perangkat tersebut tidak cukup besar, dan pengembangan Android lalu dialihkan bagi pasar telepon pintar untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile (iPhone Apple belum dirilis pada saat itu). Meskipun para pengembang Android adalah pakar-pakar teknologi yang berpengalaman, Android Inc. dioperasikan secara diam-diam, hanya diungkapkan bahwa para pengembang sedang menciptakan sebuah perangkat lunak yang diperuntukkan bagi telepon seluler.

Aplikasi Android dikembangkan dalam bahasa pemrograman Java dengan menggunakan kit pengembangan perangkat lunak Android (SDK). SDK ini terdiri dari seperangkat perkakas pengembangan, termasuk debugger, perpustakaan perangkat lunak, emulator handset yang berbasis QEMU, dokumentasi, kode sampel, dan tutorial. Didukung secara resmi oleh lingkungan pengembangan terpadu (IDE) Eclipse, yang menggunakan plugin Android Development Tools (ADT). Perkakas pengembangan lain yang tersedia di antaranya adalah Native Development Kit untuk aplikasi atau ekstensi dalam C atau C++, Google App

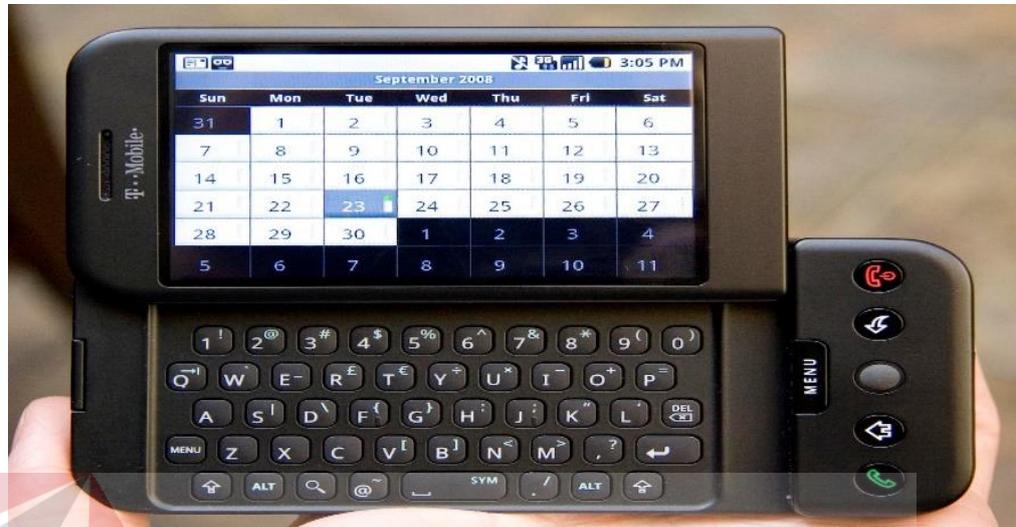
Inventor, lingkungan visual untuk pemrogram pemula, dan berbagai kerangka kerja aplikasi web seluler lintas platform.

Dalam rangka menghadapi penyensoran Internet di Republik Rakyat Tiongkok, perangkat Android yang dijual di RRT umumnya disesuaikan dengan layanan yang disetujui oleh negara.

Perangkat Android umumnya bertenaga baterai, Android dirancang untuk mengelola memori (RAM) guna menjaga konsumsi daya minimal, berbeda dengan sistem operasi desktop yang bisa terhubung pada sumber daya listrik tak terbatas. Ketika sebuah aplikasi Android tidak lagi digunakan, sistem secara otomatis akan menangguhkannya (suspend) dalam memori – secara teknis aplikasi tersebut masih “terbuka”, namun dengan ditangguhkan, aplikasi tidak akan mengkonsumsi sumber daya (misalnya daya baterai atau daya pemrosesan), dan akan “diam” di latar belakang hingga aplikasi tersebut digunakan kembali. Cara ini memiliki manfaat ganda, tidak hanya meningkatkan respon perangkat Android karena aplikasi tidak perlu ditutup dan dibuka kembali dari awal setiap saat, tetapi juga memastikan bahwa aplikasi yang berjalan di latar belakang tidak menghabiskan daya secara sia-sia.

Android mengelola aplikasi yang tersimpan di memori secara otomatis: ketika memori lemah, sistem akan menonaktifkan aplikasi dan proses yang tidak aktif untuk sementara waktu, aplikasi akan dinonaktifkan dalam urutan terbalik, dimulai dari yang terakhir digunakan. Proses ini tidak terlihat oleh pengguna, jadi pengguna tidak perlu mengelola memori atau menonaktifkan aplikasi secara manual. Namun, kebingungan pengguna atas pengelolaan memori pada Android

telah menyebabkan munculnya beberapa aplikasi task killer pihak ketiga yang populer di Google Play.



Gambar 3. 1. Ponsel Android Pertama

### 3.2. Arduino

Menurut (Dwi, 2015), Arduino Uno adalah sebuah papan perangkat mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah

resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

- Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V.

- Sirkuit RESET yang lebih kuat
- Atmega 16U2 menggantikan 8U2

#### Daya

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis.

Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER.

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator

bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt. Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut:

- VIN. Tegangan input ke Arduino board ketika board sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui power jack, aksesnya melalui pin ini.
- 5V. Pin output ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada board. Board dapat disuplai dengan salah satu suplai dari DC power jack (7-12V), USB connector (5V), atau pin VIN dari board (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan board. Hal itu tidak dianjurkan.
- 3V3. Sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.

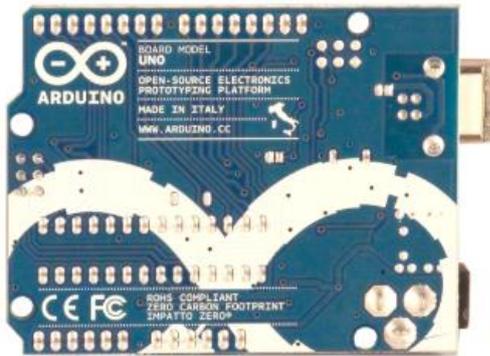
Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:

- Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor Logic). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
- External Interrupts: 2 dan 3. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi *attachInterrupt()* untuk lebih jelasnya.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi *analogWrite()*.
- SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin-pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan SPI library.
- LED: 13. Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH LED menyala, ketika pin bernilai LOW LED mati.



Gambar 3. 2. Arduino Uno (depan)



Gambar 3. 3. Arduino Uno (belakang)

### 3.3. LM35

Menurut (Alamin, 2015), Sensor suhu IC LM 35 merupakan chip IC produksi *National Semiconductor* yang berfungsi untuk mengetahui temperature suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga didefinisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan temperature yang diterima dalam perubahan besaran elektrik. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan temperature menjadi perubahan tegangan pada bagian outputnya. Sensor suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60  $\mu$ A dalam beroperasi. Bentuk fisik sensor suhu LM 35 merupakan chip IC dengan kemasan yang berfariasi, pada umumnya kemasan sensor suhu LM35 adalah kemasan TO-92.

Karakteristik Sensor suhu IC LM35 adalah :

- Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/ $^{\circ}$ C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam celcius.
- Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5 $^{\circ}$ C pada suhu 25  $^{\circ}$ C seperti terlihat pada gambar diatas.

- Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  sampai  $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- Memiliki arus rendah yaitu kurang dari  $60\text{ }\mu\text{A}$ .
- Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  pada udara diam.
- Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu  $0,1\text{ }\Omega$  untuk beban  $1\text{ mA}$ .
- Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar  $\pm 1/4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Sensor suhu IC LM35 memiliki keakuratan tinggi dan mudah dalam perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, sensor suhu LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kontrol khusus serta tidak memerlukan setting tambahan karena output dari sensor suhu LM35 memiliki karakter yang linier dengan perubahan  $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ . Sensor suhu LM35 memiliki jangkauan pengukuran  $-55^{\circ}\text{C}$  hingga  $+150^{\circ}\text{C}$  dengan akurasi  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Tegangan output sensor suhu IC LM35 dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$V_{\text{out LM35}} = \text{Temperature } ^{\circ} \times 10\text{ mV}$$

Kelebihan dari sensor suhu IC LM35 antara lain :

- Rentang suhu yang jauh, antara  $-55$  sampai  $+150^{\circ}\text{C}$ .
- Low self-heating, sebesar  $0.08\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V.
- Rangkaian menjadi sederhana.
- Tidak memerlukan pengkodisian sinyal.

Sensor LM35 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari LM35 mempunyai perbandingan  $100^{\circ}\text{C}$  setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (*self heating*) kurang dari  $0,1^{\circ}\text{C}$ , dapat dioperasikan dengan menggunakan power supply tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (*interface*) rangkaian control yang sangat mudah.

IC LM 35 sebagai sensor suhu yang teliti dimana output tegangan keluaran sangat linear terhadap perubahan suhu. Sensor ini berfungsi sebagai penguah dari besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar  $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$  yang berarti bahwa kenaikan suhu  $1^{\circ}\text{C}$  maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV.

IC LM 35 ini tidak memerlukan pengkalibrasian atau penyetelan dari luar karena ketelitiannya sampai lebih kurang seperempat derajat celsius pada temperature ruang. Jangka sensor mulai dari  $-55^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $150^{\circ}\text{C}$ , IC LM35 penggunaannya sangat mudah, difungsikan sebagai kontrol dari indikator tampilan catu daya terbelah. IC LM 35 dapat dialiri arus  $60\ \mu\text{A}$  dari supply sehingga panas yang ditimbulkan sendiri sangat rendah kurang dari  $0^{\circ}\text{C}$  di dalam suhu ruangan.



Awal mula dari Bluetooth adalah sebagai teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) dengan menggunakan sebuah *frequency hopping tranceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas yakni sekitar 10 meter. Bluetooth berupa kartu yang menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11 dengan jarak layanan yang terbatas dan kemampuan data transfer lebih rendah dari kartu untuk Wireless Local Area Network (WLAN).

#### **3.4.1. Modul HC-05**

HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless (nirkabel) yang mengkonversi port serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.

Modul ini dapat digunakan sebagai slave maupun master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi bluetooth dengan piranti lain.

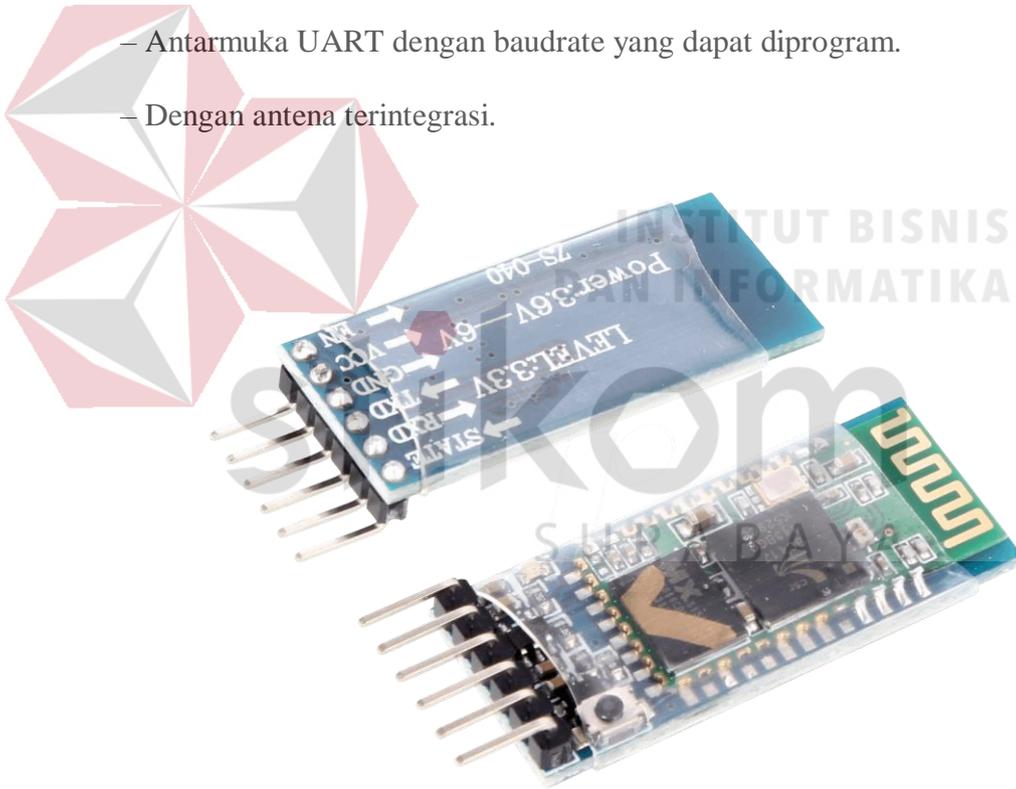
Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

1. Komunikasi harus antara master dan slave.
2. Password harus benar (saat melakukan pairing).

Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.

Spesifikasi dari HC-05 adalah :

- Sensitivitas -80dBm (Typical)
- Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
- Operasi daya rendah 1,8V – 3,6V I/O.
- Kontrol PIO.
- Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.
- Dengan antenna terintegrasi.



Gambar 3. 5. Modul Bluetooth HC-05

Parameter	Spesifikasi
Transmitter	
Frekuensi	ISM band, 2400 - 2483.5 MHz (mayoritas), untuk beberapa negara mempunyai batasan frekuensi sendiri, spasi kanal 1 MHz.
Maksimum Output Power	Power class 1 : 100 mW (20 dBm) Power class 2 : 2.5 mW (4 dBm) Power class 3 : 1 mW (0 dBm)
Modulasi	GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying), Bandwidth Time : 0,5; Modulation Index : 0.28 sampai dengan 0.35.
Out of band Spurious Emission	30 MHz - 1 GHz : -36 dBm (operation mode), -57 dBm (idle mode) 1 GHz - 12.75 GHz: -30 dBm (operation mode), -47 dBm (idle mode) 1.8 GHz - 1.9 GHz: -47 dBm (operation mode), -47 dBm (idle mode) 5.15 GHz - 5.3 GHz: -47 dBm (operation mode), -47 dBm (idle mode)
Receiver	
Actual Sensitivity Level	-70 dBm pada BER 0,1%.
Spurious Emission	30 MHz - 1 GHz : -57 dBm 1 GHz - 12.75 GHz : -47 dBm
Max. usable level	-20 dBm, BER : 0,1%

Gambar 3. 6. Spesifikasi dari Bluetooth

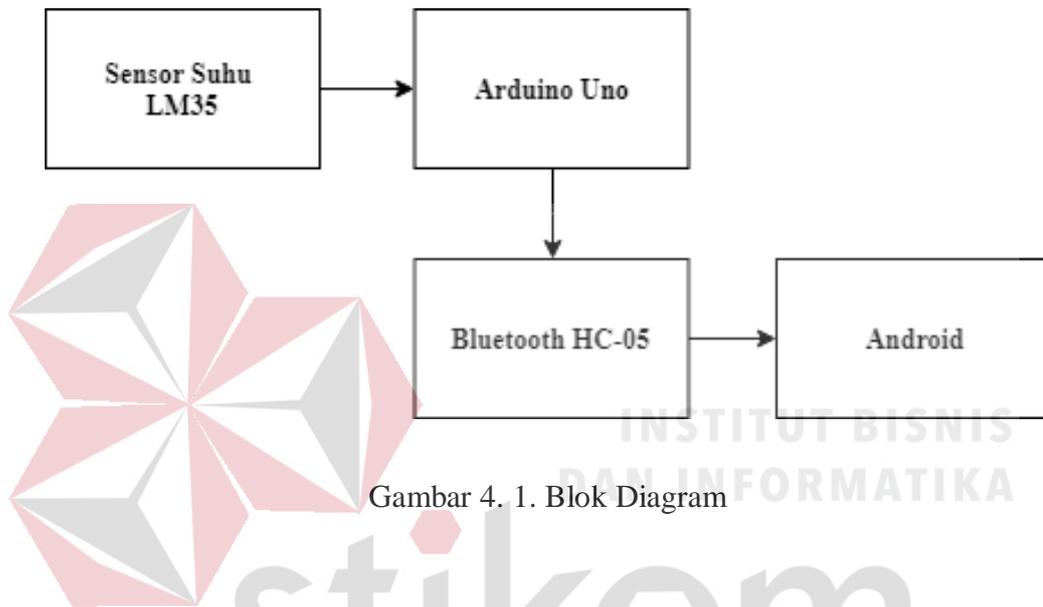


## BAB IV

### HASIL KERJA PRAKTIK

Pada bab ini akan membahas proses pembuatan dan implementasi dari alat yang telah dikerjakan.

#### 4.1 Blok Diagram



Gambar 4. 1. Blok Diagram

Dari diagram alur diatas, dapat dijelaskan bahwa data yang di hasilkan oleh sensor suhu LM35 akan di proses oleh Arduino Uno dan kemudian data yang telah di proses oleh Arduino akan di kirimkan melalui Bluetooth dan kemudian ditampilkan pada *Android*.

#### 4.2 Cara menggunakan Arduino

Arduino UNO adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk

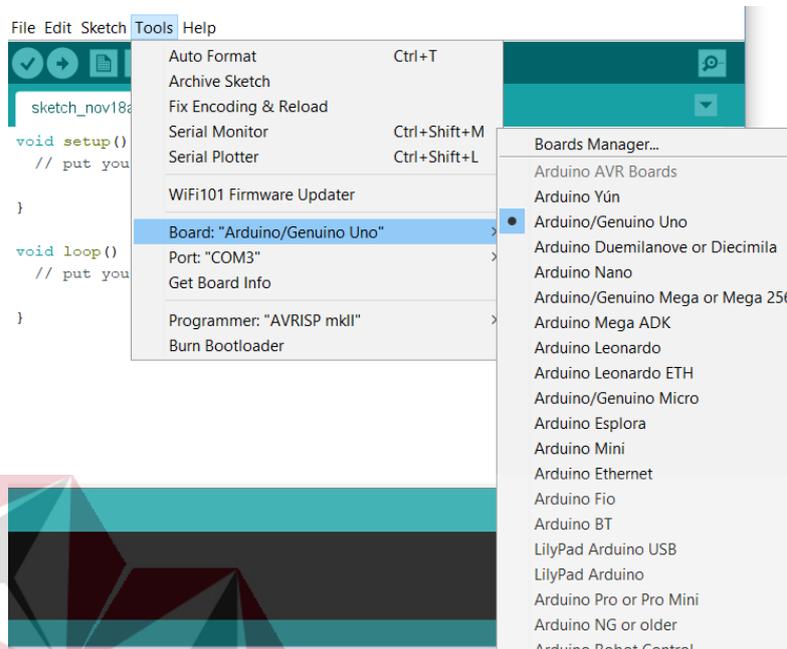
menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

- 1) *Download* Arduino
  - a. *Download* Arduino di Situs Arduino.cc.
- 2) Hubungkan board anda dan tunggu Windows untuk memulai proses instalasi driver.
- 3) Jalankan Aplikasi Arduino.



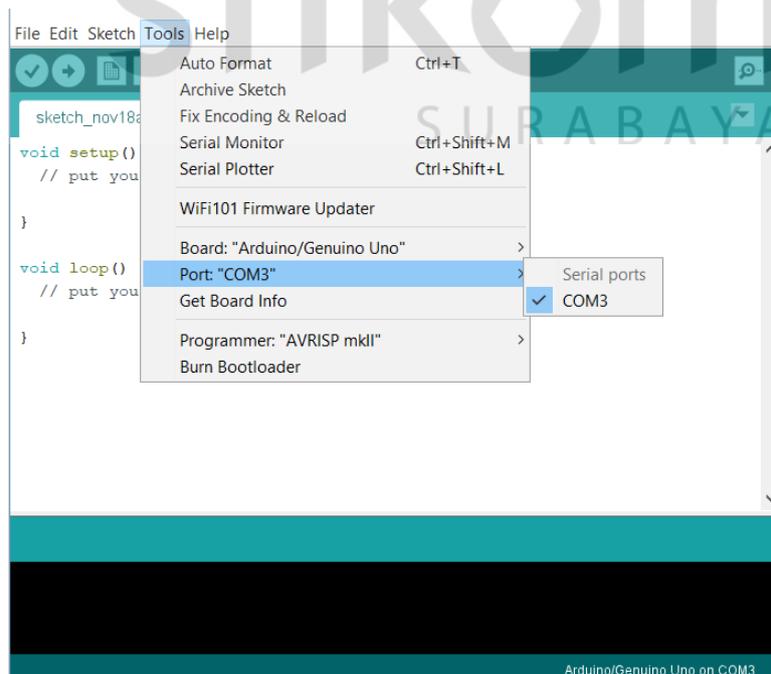
Gambar 4. 2. Tampilan Awal Arduino

- 4) Pilih board arduino anda, pada menu Tools > Board sesuai arduino anda.



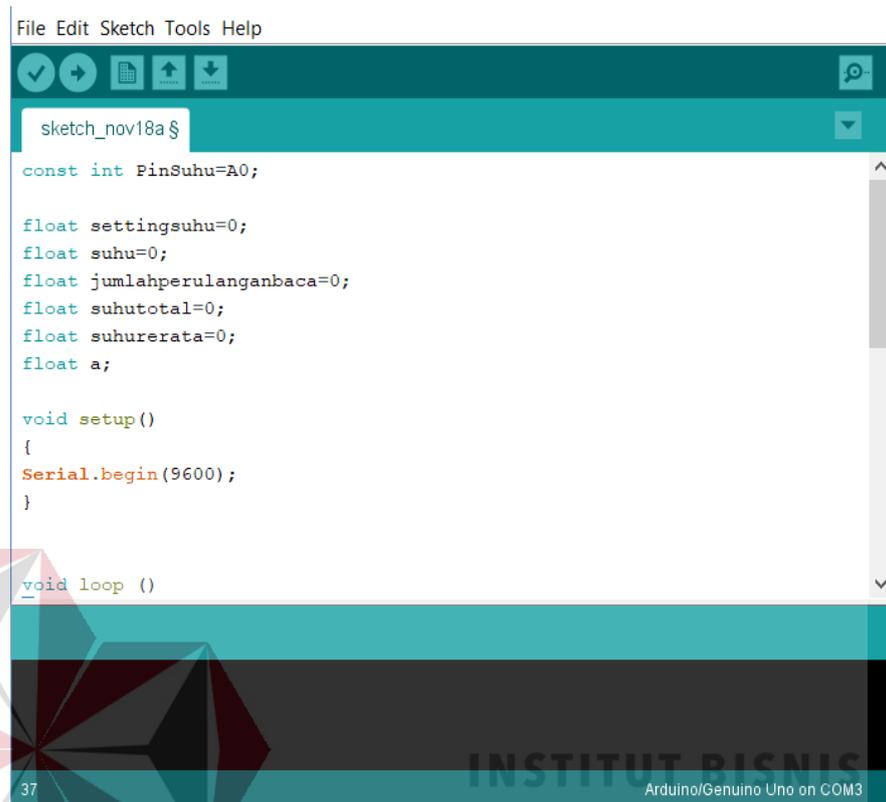
Gambar 4. 3. Pemilihan Board Arduino

- 5) Pilih serial port arduino anda, pada menu Tools > serial port pada arduino anda.



Gambar 4. 4. Pemilihan Port yang Digunakan

6) Upload Program anda.



```
File Edit Sketch Tools Help
sketch_nov18a §
const int PinSuhu=A0;

float settingsuhu=0;
float suhu=0;
float jumlahperulanganbaca=0;
float suhutotal=0;
float suhurerata=0;
float a;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}

void loop ()
37 Arduino/Genuino Uno on COM3
```

Gambar 4. 5. Program yang telah siap di upload.

#### 4.3 Flowchart dan Penjelasan Inti Program

- Rumus LM35

jumlahperulanganbaca = jumlahperulanganbaca+1;

suhu=analogRead(PinSuhu);

suhu=suhu\*5;

suhu=suhu/10.23;

suhutotal=suhutotal+suhu;

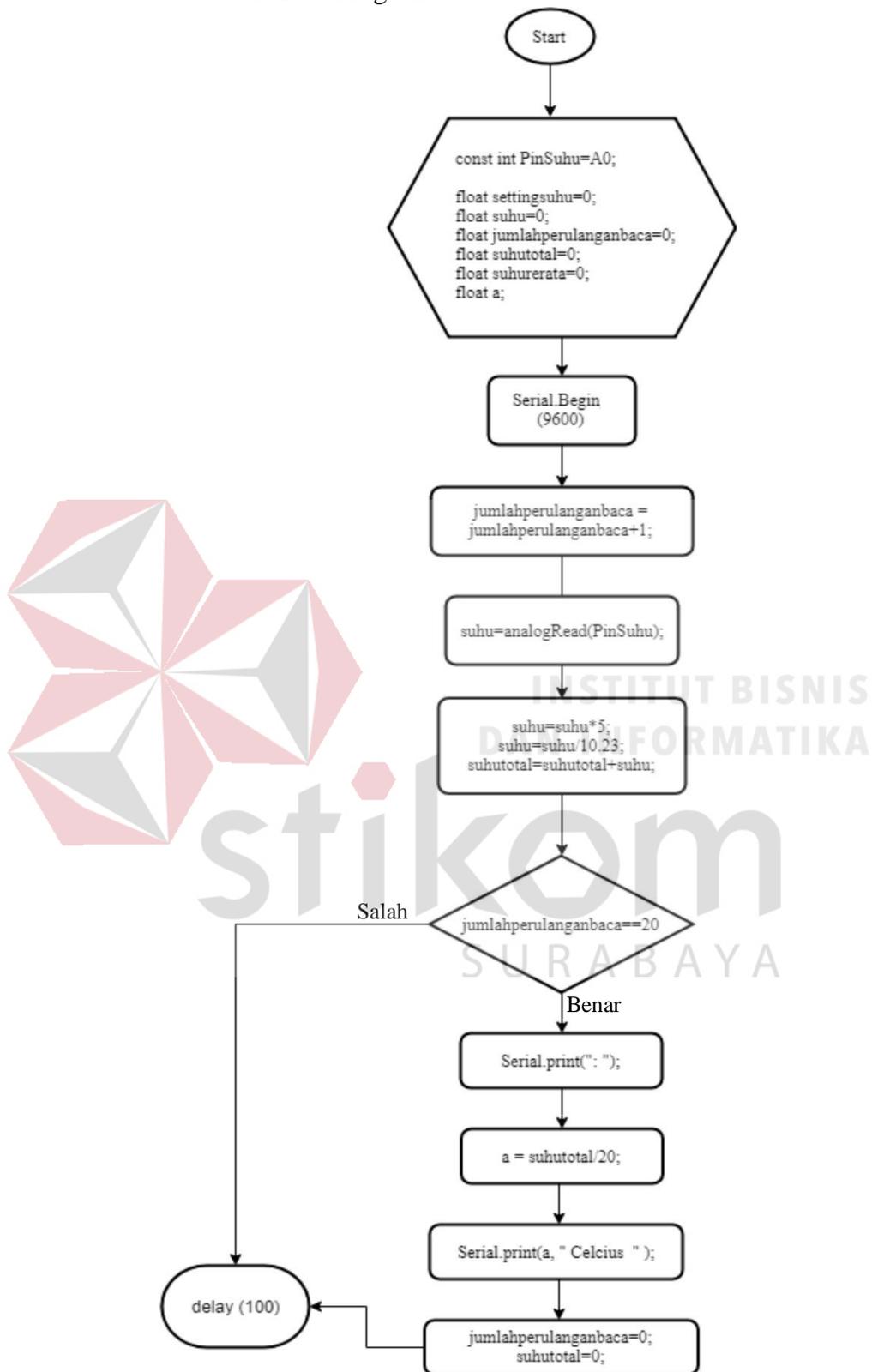
if (jumlahperulanganbaca==20)

{

```
Serial.print(": ");  
  
//Serial.println(suhutotal/20);  
  
a = suhutotal/20;  
  
Serial.print(a, " Celcius " );  
  
jumlahperulanganbaca=0;  
  
suhutotal=0;
```

Perintah diatas digunakan untuk membuat data dari suhu lm35 menjadi lebih stabil. Program diatas juga menstabilkan range perubahan suhu yang sangat tidak stabil bahkan kadang perubahan nilainya sampai 10 derajat lebih, agar data menjadi stabil dan presisi maka yang harus dilakukan adalah membaca data sensor suhu dan mengulanginya sebanyak 20 kali, dan kemudian hasilnya akan di total sehingga hasil dari total dapat dicari nilai rata-ratanya, setelah nilainya sudah mencapai hasil akhir maka akan ditampilkan pada aplikasi *Android*.

- Flowchart Dari Program



Gambar 4. 6. Flowchart Program Arduino

#### 4.4 Configurasi Android

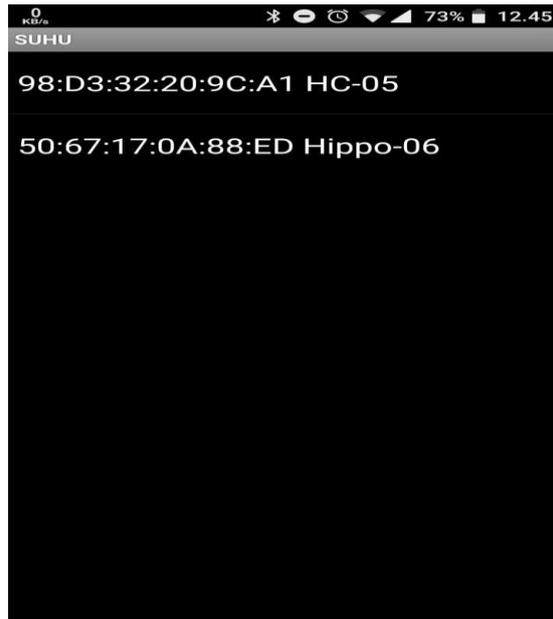
Langkah – langkah menghubungkan Perangkat *Android* dengan yang ada pada Arduino :

1. Jalankan aplikasi suhu pada android.
2. Pada saat membuka program android pertama menekan tombol “Pilih Bluetooth”.



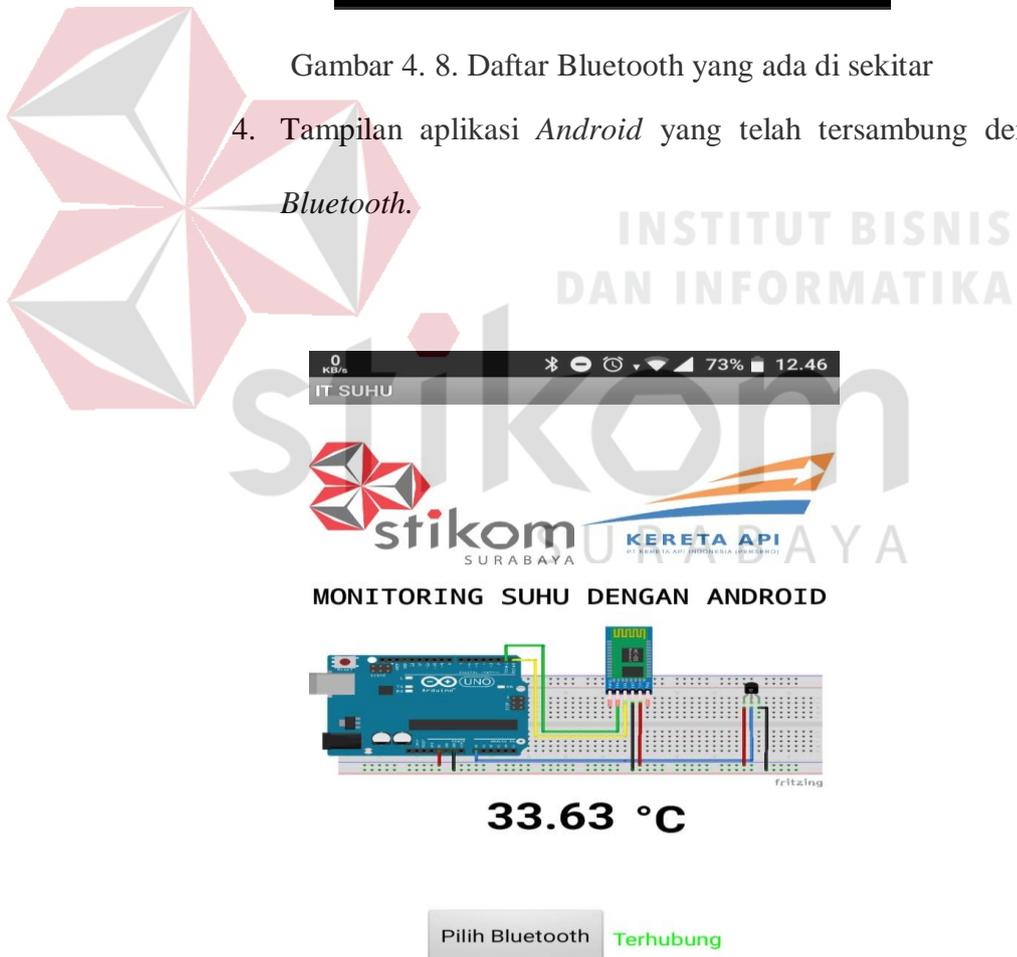
Gambar 4. 7. Tampilan Awal Android

3. Kemudian pilih modul Bluetooth HC-05 yang telah terpasang pada perangkat Arduino.



Gambar 4. 8. Daftar Bluetooth yang ada di sekitar

4. Tampilan aplikasi *Android* yang telah tersambung dengan *Bluetooth*.



Gambar 4. 9. Tampilan Aplikasi yang Telah Terhubung

## 4.5 Source Code Aplikasi Android Menggunakan APP Inventor 2

- Source Code

```
when Screen1 . BackPressed
do
  close application

when Clock1 . Timer
do
  if BluetoothClient1 . IsConnected and call BluetoothClient1 . BytesAvailableToReceive > 0
  then
    set Hasil . Text to call BluetoothClient1 . ReceiveText
    numberOfBytes call BluetoothClient1 . BytesAvailableToReceive

when ListPicker1 . BeforePicking
do
  set ListPicker1 . Elements to BluetoothClient1 . AddressesAndNames

when ListPicker1 . AfterPicking
do
  if call BluetoothClient1 . Connect
  address ListPicker1 . Selection
  then
    set ListPicker1 . Elements to BluetoothClient1 . AddressesAndNames
  if BluetoothClient1 . IsConnected
  then
    set HsB . Text to " Terhubung "
    set HsB . TextColor to green
  else
    set HsB . Text to " Tidak Terhubung "
    set HsB . TextColor to red
```

Gambar 4. 10. Source Code

- Perintah pemanggilan *bluetooth* pada pembuatan aplikasi *android*.

```
when ListPicker1 . AfterPicking
do
  if call BluetoothClient1 . Connect
  address ListPicker1 . Selection
  then
    set ListPicker1 . Elements to BluetoothClient1 . AddressesAndNames
  if BluetoothClient1 . IsConnected
  then
    set HsB . Text to " Terhubung "
    set HsB . TextColor to green
  else
    set HsB . Text to " Tidak Terhubung "
    set HsB . TextColor to red
```

Gambar 4. 11. Perintah Pemanggilan Bluetooth

- Perintah pencarian daftar *bluetooth* yang ada di sekitar.

```

when ListPicker1 .BeforePicking
do set ListPicker1 .Elements to BluetoothClient1 .AddressesAndNames

```

Gambar 4. 12.Pencarian nama dan alamat Bluetooth yang ada

- Perintah yang digunakan untuk menghubungkan aplikasi *android* dengan *bluetooth* yang diinginkan dan menampilkan data yang diterima oleh *bluetooth*.

```

when Clock1 .Timer
do if BluetoothClient1 .IsConnected and call BluetoothClient1 .BytesAvailableToReceive > 0
then set Hasil .Text to call BluetoothClient1 .ReceiveText
numberOfBytes call BluetoothClient1 .BytesAvailableToReceive

```

Gambar 4. 13. Menampilkan data yang diterima oleh Bluetooth

#### 4.6 Hasil Pengujian

1. Tabel Pengujian Hari pertama ( 18 September 2018)

Tabel 4. 1. Hasil Uji Hari Pertama

Jam	Suhu Sensor (Celcius)	Suhu Server (Celcius)	Error (%)
14.30	25,71	25,3	1,62
14.31	25,81	25,3	2,02
14.32	25,61	25,3	1,23
14.33	26,00	25,4	2,36
14.34	26,07	25,9	0,66
14.35	24,61	25,7	4,24
14.36	24,90	25,7	3,11
14.37	25,82	25,8	0,08
14.38	26,03	26,2	0,65
14.39	25,78	25,8	0,08
14.40	24,61	25,9	4,98
14.41	26,07	25,9	0,66

14.42	26,07	25,9	0,66
14.43	26,00	25,8	0,78
14.44	26,00	25,8	0,78
14.45	26,00	26,0	0,00
14.46	25,54	25,9	1,39
14.47	26,37	26,0	1,42
14.48	26,07	26,0	0,27
14.49	26,37	26,1	1,03
14.50	26,07	26,1	0,11
14.51	26,07	26,0	0,27
14.52	26,07	26,2	0,50
14.53	26,07	26,1	0,11
14.54	26,07	25,9	0,66
14.55	26,07	26,1	0,11
14.56	26,07	26,0	0,27
14.57	26,07	26,2	0,50
14.58	26,07	26,0	0,27
14.59	26,07	26,0	0,27
15.00	26,07	26,1	0,11
15.01	26,07	25,9	0,66
15.02	26,06	26,0	0,23
15.03	26,07	25,9	0,66
15.04	26,07	25,9	0,66
15.05	26,07	26,0	0,27
15.06	26,07	26,9	3,09
15.07	25,78	25,6	0,70
15.08	25,78	25,7	0,31
15.09	25,78	25,7	0,31
15.1	25,78	25,6	0,70
15.11	25,78	25,6	0,70
15.12	25,78	25,7	0,31
15.13	25,78	25,7	0,31
15.14	25,78	25,6	0,70
15.15	25,78	26,6	3,08
15.16	25,78	25,7	0,31
15.17	25,78	25,8	0,08
15.18	25,78	25,2	2,30
15.19	25,78	25,2	2,30
15.20	25,78	25,8	0,08
15.21	25,78	25,7	0,31
15.22	25,78	25,1	2,71

15.23	26,07	26,1	0,11
15.24	25,78	26,1	1,23
15.25	25,78	25,9	0,46
15.26	25,78	25,9	0,46
15.27	25,78	25,7	0,31
15.28	25,78	25,6	0,70
15.29	25,78	25,6	0,70
Rata-rata	51,49	50,9	2,32

2. Tabel pengujian hari ke dua ( 19 September 2018)

Tabel 4. 2. Hasil Uji Hari Kedua

JAM	Suhu Sensor (°C)	Suhu Server (°C)	Error (%)
14.30	26,37	25,3	4,23
14.31	26,37	25,3	4,23
14.32	26,37	25,3	4,23
14.33	26,37	25,4	3,82
14.34	26,37	25,9	1,81
14.35	26,37	25,7	2,61
14.36	26,37	25,7	2,61
14.37	26,37	25,8	2,21
14.38	26,37	26,2	0,65
14.39	25,2	25,8	2,33
14.40	25,2	25,9	2,70
14.41	25,2	25,9	2,70
14.42	25,2	25,9	2,70
14.43	25,2	25,8	2,33
14.44	25,2	25,8	2,33
14.45	25,2	26,0	3,08
14.46	25,2	25,9	2,70
14.47	25,2	26,0	3,08
14.48	25,2	26,0	3,08
14.49	26,66	26,1	2,15
14.50	26,66	26,1	2,15
14.51	26,66	26,0	2,54
14.52	26,66	26,2	1,76
14.53	25,2	26,1	3,45
14.54	25,2	25,9	2,70
14.55	25,2	26,1	3,45

14.56	25,2	26,0	3,08
14.57	25,2	26,2	3,82
14.58	25,2	26,0	3,08
14.59	25,2	26,0	3,08
15.00	26,37	26,1	1,03
15.01	26,37	25,9	1,81
15.02	26,37	26,0	1,42
15.03	26,37	25,9	1,81
15.04	26,37	25,9	1,81
15.05	26,37	26,0	1,42
15.06	26,37	26,9	1,97
15.07	26,37	25,6	3,01
15.08	26,37	25,7	2,61
15.09	26,37	25,7	2,61
15.10	26,37	25,6	3,01
15.11	26,37	25,6	3,01
15.12	26,37	25,7	2,61
15.13	26,37	25,7	2,61
15.14	26,37	25,6	3,01
15.15	25,2	26,6	5,26
15.16	25,2	25,7	1,95
15.17	25,2	25,8	2,33
15.18	25,2	25,2	0,00
15.19	25,2	25,2	0,00
15.20	25,2	25,8	2,33
15.21	25,2	25,7	1,95
15.22	25,2	25,1	0,40
15.23	25,2	26,1	3,45
15.24	25,2	26,1	3,45
15.25	25,2	25,9	2,70
15.26	25,2	25,9	2,70
15.27	25,2	25,7	1,95
15.28	25,2	25,6	1,56
15.29	25,2	25,6	1,56
Rata-rata	51,7	50,9	5,79

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari hasil yang telah di peroleh :

1. Rata-rata suhu server menggunakan sensor LM35 pada pengamatan hari pertama adalah 51,49 °C. sedangkan rata-rata suhu sensor pada pengamatan hari kedua adalah 51,57 °C.
2. Tingkat akurasi kesalahan dari hari pertama adalah 2,3%.
3. Tingkat akurasi kesalahan dari hari kedua adalah 5,79%.

#### 5.2 Saran

1. Media transmisi dapat digantikan dengan modul wifi sehingga memiliki jarak jangkauan yang lebih luas.
2. Sistem monitoringnya dapat ditambahkan interface melalui website.
3. Pengambilan data perlu ditambahkan untuk mempertajam Analisa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamin. Penjelasan Tentang LM35. <http://kl801.ilearning.me/2015/05/21/penjelasan-tentang-lm35>. (Diakses tanggal 10 November 2018).
- Dwi, Lutfiana. Pengertian Mikrokontroler Arduino Uno. <https://lutfianadwi.wordpress.com/2015/12/18/pengertian-mikrokontroler-arduino-uno>. (Diakses tanggal 10 November 2018).
- Febrianika, M. Sejarah Android ( Sistem Operasi ) Lengkap. <https://muhfebrianika.wordpress.com/2015/10/20/sejarah-android-sistem-operasi-lengkap>. (Diakses tanggal 10 November 2018).
- Niko, S. (2015, maret 21). Pengertian Bluetooth, Fungsi Dan Cara Kerjanya. <http://www.pengertianku.net/2015/03/pengertian-bluetooth-fungsi-dan-cara-kerjanya.html>. (Diakses tanggal 10 November 2018).

