

Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Sugiono¹, Tutuk Indriyani², Maretha Ruswiansari³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email : ¹Sugivengeace@gmail.com

Abstract. *Irrigation systems in Indonesia are mostly carried out manually in which opening and closing of irrigation channel to rice field are done in traditional way. Internet of Things (IoT)-based control system on irrigation with Wemos D1 ESP8266 is a device designed for assisting farmers to ease water irrigation to their rice fields from far away in the real-time. This device aims at improving the farmer effectiveness in working. It used servo motor as the hardware for portal functioning to obtain data from the water height by HC-SR04 ultrasonic sensor as well as serving the control centre by Wemos D1 ESP8266 microcontroller. The control system of irrigation portal was carried out by android application which connected to node controller through apy key from web hosting. After the portal was opened, the data of water height from controller node was sent and displayed in application. The process of system controlling can be done wherever and whenever as long as there is a real-time internet connection. The system testing used rice field prototype as the test parameter for the success of control and connectivity functionality. The test employed 3 different connectivity which yielded control delay average with different provider speeds i.e 5.819 seconds, 3.545 seconds, and 7.333 seconds after the controlling process from application.*

Keywords : *android, apy key, Internet of Things, internet, Wemos D1 R2, control.*

Abstrak. Sistem irigasi yang terdapat di Indonesia kebanyakan masih memakai sistem manual, yaitu sistem dimana membuka dan menutup saluran irigasi ke sawah masih tradisional. Sistem kontrol irigasi berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan Wemos D1 ESP8266 adalah sebuah alat yang dibuat untuk membantu para petani agar lebih mudah untuk mengalirkan air ke irigasi sawah mereka dari jarak jauh secara *realtime*. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pekerjaan petani. Melalui alat ini pula diharapkan dapat mempermudah pekerjaan petani. Hardware yang digunakan sebagai portal adalah menggunakan motor servo untuk mengambil data ketinggian air menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 dan sebagai pusat pengontrolan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 ESP8266. Dalam sistem kontrol portal irigasi ini pengontrolan dilakukan menggunakan aplikasi android yang dihubungkan ke node controller melalui *apy key* dari web hosting. Kemudian setelah portal terbuka data ketinggian air dari node *controller* di kirim dan ditampilkan di aplikasi. Proses pengontrolan sistem ini dapat dilakukan dimanapun kapanpun ketika terkoneksi dengan internet secara *realtime*. Pengujian sistem menggunakan prototype persawahan, parameter pengujian untuk keberhasilan fungsionalitas kontrol dan konektivitas. Dalam pengujian menggunakan 3 konektivitas yang berbeda menghasilkan delay kontrol rata-rata dengan provider yang mempunyai kecepatan berbeda-beda yaitu 5,819 detik, 3,545 detik dan 7,333 detik setelah proses pengontrolan dari aplikasi.

Kata kunci : *Android, Apy Key, Internet of Things, internet, Wemos D1 R2, Kontrol.*

1. Pendahuluan

1.2. Latar belakang

Perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat telah memberikan dampak pada globalisasi, persaingan bisnis, tuntutan pekerjaan, dan tuntutan gaya hidup menjadi semakin meningkat. Salah satunya yaitu menggunakan model *Internet of Things* (IoT) menghasilkan peluang bisnis baru dengan menghubungkan benda-benda fisik dengan banyak sensor. Penelitian IoT terutama difokuskan pada teknologi dan model bisnis yang relatif belum diselidiki dan perlu dikembangkan (Ju. J, Kim. M, Hyeon Ahn. J, 2016).

Sistem irigasi yang terdapat di Indonesia kebanyakan masih memakai sistem manual, yaitu sistem dimana membuka dan menutup saluran irigasi ke sawah masih tradisional. Sistem kontrol irigasi berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan Wemos D1 ESP8266 adalah sebuah alat yang dibuat untuk membantu para petani agar lebih mudah untuk mengalirkan air ke irigasi sawah mereka dari jarak jauh secara *realtime*. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan efektifitas pekerjaan petani. Melalui alat ini pula diharapkan dapat mempermudah pekerjaan petani.

Internet of Things (IoT), adalah dimana setiap hari benda-benda fisik yang terhubung dengan *internet* dalam satu bentuk pemantauan dan pengendalian atau yang lain secara *realtime* (Alsaadi. E., Tubaisat. A., 2015). Dalam penelitian sebelumnya yang menerapkan model *Internet of Things* (IoT) dalam *smart homecontrol* (Jabbar. Z.A., Kawitkar. R.S., 2016). Penelitian tersebut yaitu mengontrol beberapa alat elektronik yang ada di dalam rumah seperti menyalakan lampu, kipas angin, AC, dan yang lainnya dimanapun dan kapanpun ketika kita terkoneksi ke *internet*.

Alat ini terinspirasi dari salah satu masalah yang dihadapi oleh petani dimana petani merasa kesulitan untuk mengatur irigasi pada sawah yang jauh dari rumah. Jadi sering kali petani pulang pergi dari rumah ke sawah hanya untuk mengecek saluran irigasi sehingga mengurangi efektifitas petani. Kelebihan penelitian ini dari penelitian sebelumnya yaitu pengontrolan sistem irigasi sawah dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun ketika kita terkoneksi dengan jaringan *internet* dengan menggunakan aplikasi android.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sebuah sistem baru dan otomatis untuk membantu meringankan pekerjaan petani. Dengan memanfaatkan *handphone* khususnya pada fasilitas *internet*, maka penerapan *internet* sebagai sarana untuk kendali jarak jauh yang terintegrasi dengan *microcontroller* Wemos D1 ESP8266. Sistem ini akan mempunyai akses untuk membuka dan menutup portal saluran irigasi yang telah dibuat dan cara mengendalikan sistem tersebut dari jarak jauh melalui jaringan *internet* yang sekarang ini dinamakan *Internet of Things* (IoT), sehingga dapat memudahkan para petani dalam mengontrol sistem irigasi sawah.

2. Landasan Teori

2.1. Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari *konektivitas internet* yang tersambung secara terus-menerus, berikut kemampuan *remote control*, berbagi data, dan sebagainya. Bahan pangan, elektronik, peralatan apa saja, koleksi, termasuk benda hidup, yang semuanya tersambung ke jaringan *lokal* dan *global* melalui sensor tertanam dan selalu 'ON'.

2.2. Wemos D1 R2 ESP8266

Wemos D1 adalah sebuah modul *WiFi* yang dikembangkan dari ESP8266. Modul ESP8266 memiliki output serial TTL yang dilengkapi dengan GPIO, yang dapat digunakan secara *stand alone* maupun dengan mikrokontroler tambahan untuk pengendaliannya. Adapun *output* serial TTL (*Transistor Transistor Logic*) adalah output yang keluarannya bernilai logika *Low* '0' dan *High* '1', seringkali dapat dikatakan logika '0' bernilai 0 volt dan logika '1' bernilai 3.3 volt atau 5 volt (*Vcc*) dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Wemos D1 R2 ESP8266

2.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian di terima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot. Sensor ultrasonic dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

2.4. Motor servo

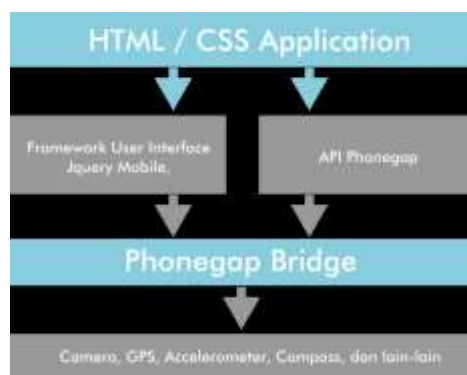
Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan *potensiometer*. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan *potensiometer* dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 motor servo

2.5. Apache Cordova (Phonegap)

PhoneGap adalah sebuah framework open source untuk cepat membangun cross-platform aplikasi mobile menggunakan HTML5, Javascript dan CSS. Meski bukan perangkat khusus bahasa seperti Objective-C atau Java. aplikasi yang dihasilkan campuran, yang berarti bahwa mereka tidak benar-benar asli (karena semua render tata letak dilakukan melalui web dilihat bukan kerangka UI asli platform) atau murni berbasis web (karena mereka tidak hanya aplikasi web, tetapi dikemas sebagai aplikasi untuk distribusi dan memiliki akses ke API perangkat asli). Dari versi 1.9 dan seterusnya bahkan dimungkinkan untuk bebas campuran potongan kode asli dan campuran. Membangun aplikasi untuk setiap perangkat-iPhone, Android, Windows Mobile dan lebih-membutuhkan kerangka kerja dan bahasa yang berbeda. PhoneGap memecahkan ini dengan menggunakan teknologi web berbasis standar untuk menjembatani aplikasi web dan perangkat mobile. Karena aplikasi PhoneGap sesuai standar, mereka membuktikan di masa depan untuk bekerja dengan browser karena mereka berkembang. Arsitektur phonegap dapat dilihat pada gambar 4

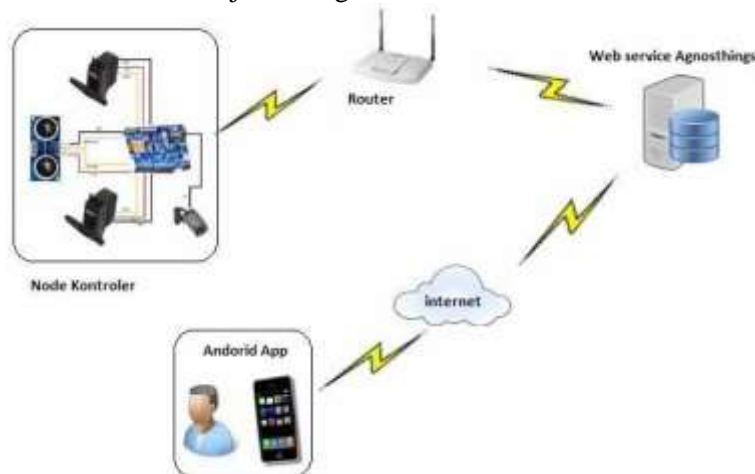


Gambar 4 Arsitektur Phonegap

3. Analisis dan Perancangan Sistem

3.1. Arsitektur Jaringan Sistem

Arsitektur dalam sistem kontrol portal irigasi ini dengan menerapkan konsep Internet of Things (IoT) dengan membuat aplikasi android pada sistem pengontrol. Arsitektur jaringan dalam aplikasi kontrol portal irigasi sawah yaitu menggunakan internet, dan sebagai controller menggunakan Wemos D1 R2 yang include wifi akan dijelaskan gambar 5.



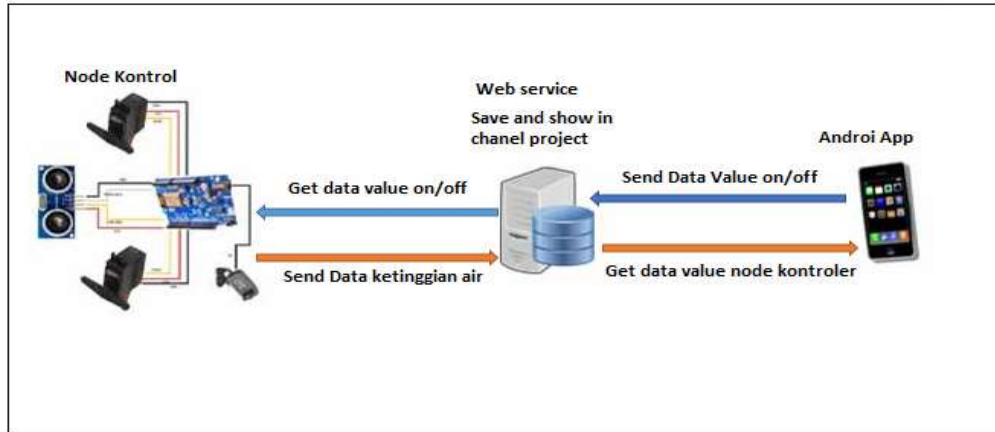
Gambar 5 Arsitektur kontrol sistem

3.2. Perancangan dan Deskripsi Sistem

Sistem yang akan dibuat adalah kontrol portal irigasi sawah secara jarak jauh. Dalam sistem ini pengontrolan portal irigasi sawah dan memonitoring ketinggian air, dilakukan melalui aplikasi android yang telah terkoneksi ke *microcontroller* Wemos D1 ESP8266 dan sensor ultrasonic HC-SR04 untuk mengukur ketinggian air. Untuk memogram Wemos D1 ESP8266 menggunakan *software* Arduino IDE 1.6.5.

3.3. Proses Pengiriman Data

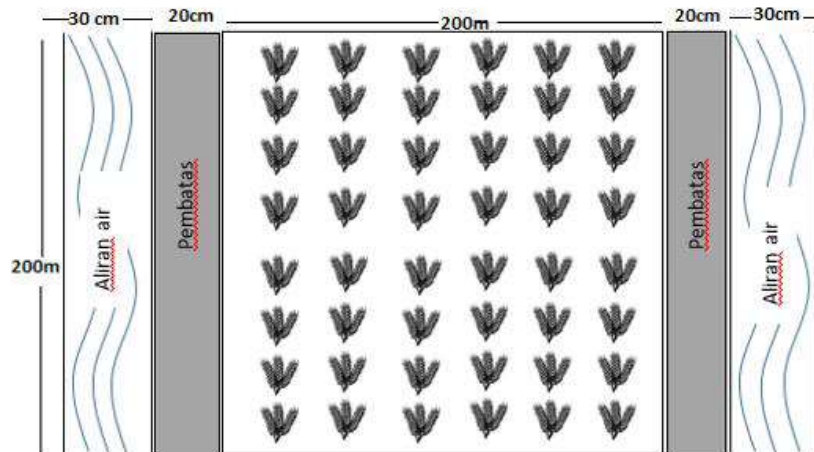
Proses pengiriman data pada sistem ini ada 2 yaitu mengirim data buka portal 1 pada node controller menggunakan aplikasi android dan mengirim data ketinggian air dari node kontroler ke aplikasi android. Proses komunikasi data dapat dilihat pada gambar 6.



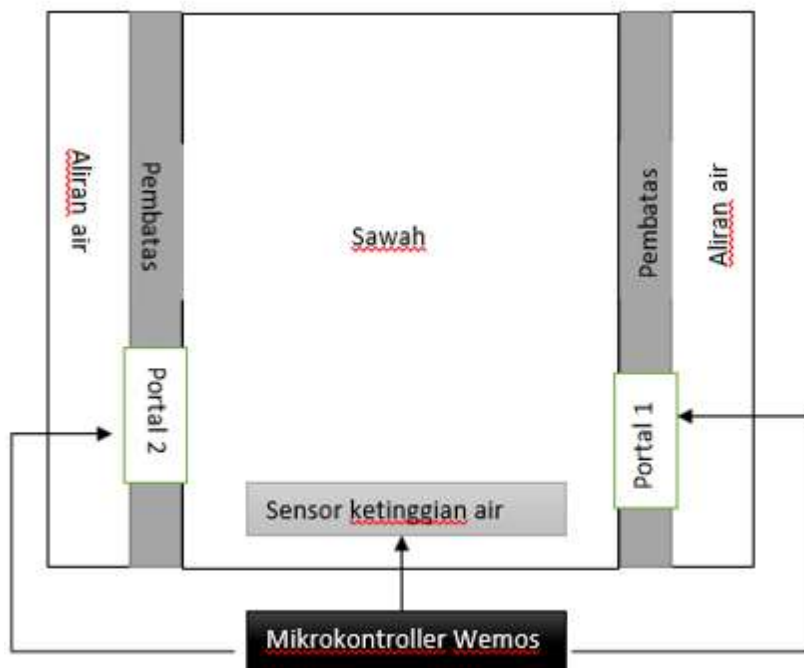
Gambar 6 Proses kerja alat

3.4. Uji Coba

Untuk uji coba perncangan alat menggunakan prototype sawah yang dibuat seperti dengan kondisi sawah di Ds. Klotok Kec. Plumpang. Berikut gambar denah sawah ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7 Denah sawah



Gambar 8 Uji coba menggunakan prototype

4. Implementasi Sistem

4.1. Hasil dan Pengujian

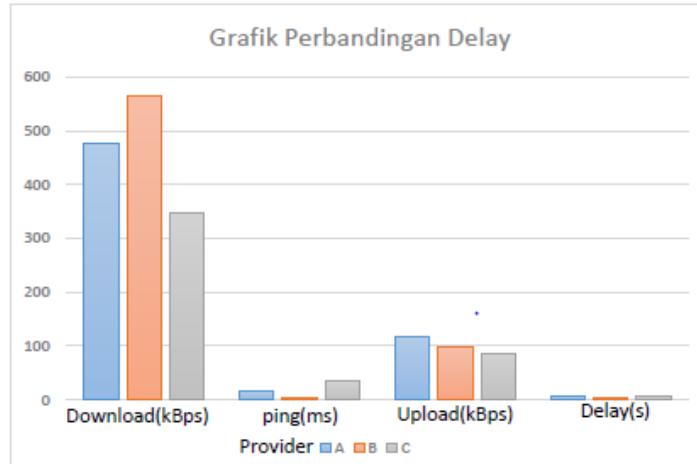
Pengujian dilakukan dengan menggunakan prototype sawah dengan ukuran sawah skala 1 cm : 10 m, data yang diuji konektifitas ke web hosting dan konektivitas router dengan membuka aplikasi android pada gambar 9 dan melakukan kontrol monitoring.



Gambar 9 Tampilan interface pada android dan prototype sawah

4.2. Perbandingan pengujian

Perbandingan pengujian pengontrolan pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Grafik delay kontrol

Pada gambar grafik 4.27 dengan menguji kontrol portal dengan konektivitas provider A download = 477.1 kbps, ping = 17 ms, upload 6.2 kbps menghasilkan delay kontrol rata-rata = 5.819, untuk provider B dengan kecepatan koneksi yang berbeda download = 564.6 kbps, ping = 3 ms, upload 97.6 kbps menghasilkan delay kontrol rata-rata = 3.545. untuk provider C dengan kecepatan koneksi yang berbeda download = 347.9 kbps, ping = 35.8 ms, upload 87.1 kbps menghasilkan delay kontrol rata-rata = 7.333 detik.

4.6. Pengujian Sistem Portal Otomatis

Dalam pengujian sistem portal ke 2 yaitu otomatis terbuka dan tertutup otomatis dengan mengambil data ketinggian air jika air lebih dari 3 cm maka portal akan terbuka dan jika kondisi air kembali ke 3 cm maka portal tertutup. Hasil dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Pengujian Sistem Portal Otomatis

Pengujian	Ketinggian Air (cm)	Kondisi Portal 2	Delay (s)
1	0	Tertutup	0
2	1	Tertutup	0
3	2	Tertutup	0
4	3	Tertutup	0
5	4	Terbuka	0
6	5	Terbuka	0
7	4	Terbuka	0
8	3	Tertutup	0
9	2	Tertutup	0
10	1	Tertutup	0

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dibuat, maka selanjutnya dapat disimpulkan sebagai berikut : 1) Sistem kontrol portal irigasi sawah berbasis Internet of Things(IoT) menghasilkan delay kontrol rata-rata dengan konektivitas 3 provider yang mempunyai kecepatan berbeda-beda yaitu 5,819 detik, 3,545 detik dan 7,333 detik setelah proses pengontrolan dari aplikasi dalam 10 kali uji

coba. 2) Proses pengontrolan akan terjadi delay, dikarenakan aplikasi mengirim value data buka/atau tutup terlebih dahulu ke web hosting kemudian mikrokontroller mengambil data yang dikirimkan oleh aplikasi untuk menggerakkan portal. Dalam proses tersebut konektivitas kecepatan download,upload dari jaringan yang digunakan sangat berpengaruh. 3) Semakin tinggi kecepatan download dan upload dari konektivitas yang digunakan maka delay pengontrolan akan semakin rendah. 4) Untuk sistem portal 2 otomatis mengambil data sensor ketika ketinggian air kurang dari 3 cm portal terbuka dan portal tertutup kembali ketika ketinggian air 3 cm.

5.2. Saran Pengembangan

Sistem kontrol portal irigasi sawah berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan mikrokontroller Wemos D1 ini masih memiliki beberapa kekurangan, maka perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut di waktu yang akan datang. Adapun saran terkait skripsi ini adalah sebagai berikut: 1) Jika ingin mendapatkan hasil pengontrolan portal dengan delay rendah maka harus memakai konektivitas yang stabil. 2) Karena sistem ini menggunakan web hosting agnosthings untuk penjemputan maka untuk mendapat hasil delay pengontrolan yang lebih baik dari penelitian ini bisa dilakukan dengan mendaftarkan web desain sendiri ke hostinger website.

Referensi

- Ebraheim Alsaadi, Abdallah Tubaishat. (2015). *Internet of Things: Features, Challenges, and Vulnerabilities*. International Journal of Advanced Computer Science and Information Technology (IJACSIT). Zayed University.
- Hemlata Channe, Sukhesh Kothari, Dipali Kadam. (2015). *Multidisciplinary Model for Smart Agriculture using Internet-of-Things (IoT), Sensors, Cloud-Computing, Mobile-Computing & Big-Data Analysis*. Department of CE, PICT, Pune, India.
- I Wayan Suastika, Basaruddin N. Tumarlan T. (2015). *Budi Daya Padi Sawahdi Lahan Pasang Surut*.
- Jaehyeon Ju, Mi-Seon Kim, Jae-Hyeon Ahn. (2016). *Prototyping Business Models for IoT Service*. Information Technology and Quantitative Management. South Korea.
- M.U. Farooq, Sadia Mazhar, Anjum Khairi, Talha Kamal. (2015). *A Review on Internet of Things (IoT)*.
- Nikesh Gondchawar, Prof. Dr. R. S. Kawitkar. (2016). *IoT based Smart Agriculture*. Electronics and Telecommunication, Sinhgad college of Engineering, Pune, India.
- Patrick Guillemin, Friedbert Berens, Marco Carugi. (2015). *Internet of Things Global Standardisation-State of Play*. ETSI France.
- Somayya Madakam, R. Ramaswamy, Siddharth Tripathi. (2015). *Internet of Things (IoT): A Literature Review*. India : National Institute of Industrial Engineering (NITIE).
- Shubham Bhatia, Abhishek Chauhan, Vaibhav K. Nigam. (2016). *The Internet of Things: A Survey on Technology and Trends*.
- Zaid Abdulzahra Jabbar, R.S. Kawitkar. (2016). *Implementation of Smart Home Control by Using Low Cost Arduino & Android Design*. India : Department of E&TC, SCOE.