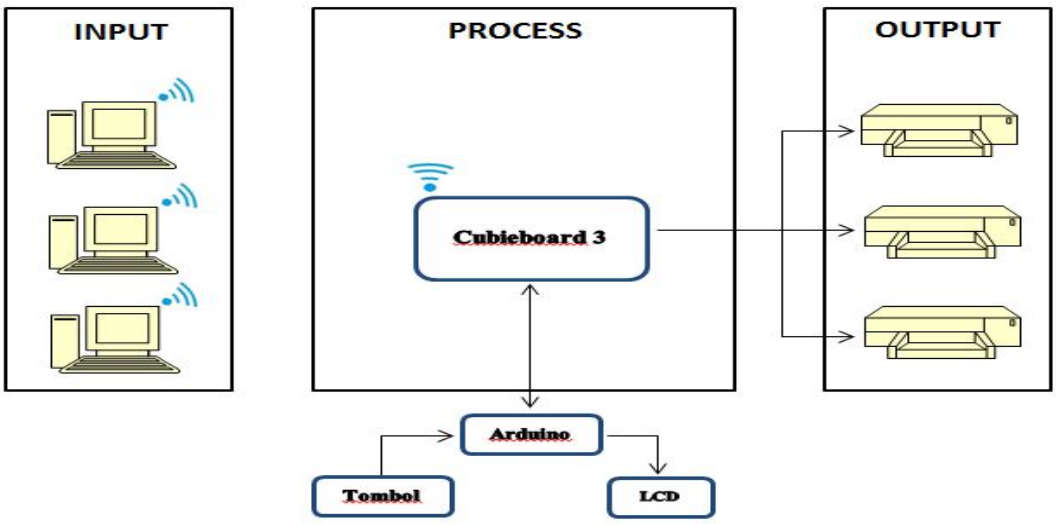
BAB III

PERANCANGAN ALAT

Perancangan alat merupakan bagian yang terpenting dalam pembuatan alat yang akan dirancang pada tugas akhir ini. Perancangan sistem dirancang dengan konsep berdasarkan dari teori dan referensi yang berkaitan pada alat yang akan dirancang untuk mempermudah dalam pengerjaan dan penganalisaan alat. Pada bab ini akan dijelaskan perancangan sistem baik dari perangkat keras *(hardware)* maupun perangkat lunak *(software).*

3.1 Blok Diagram Sistem

Dalam perancangan sistem pada perangkat *wireless* penghubung antara komputer dan *printer* secara umum terdapat tiga bagian, yaitu masukan *(input)*, proses *(process)*, dan keluaran *(output)*. Berikut ini merupakan gambar dari blok diagram sistem yang akan dirancang pada alat.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Berikut ini merupakan uraian dari fungsi blok diagram sistem dari perangkat *wireless* penghubung antara *printer* dan komputer.

1. Masukan *(Input)*

   Bagian input adalah bagian yang terdiri dari PC (*Personal Computer*)/Laptop . Pada bagian masukan *(input)* pengguna harus mengaktifkan terlebih dahulu Wi-Fi yang ada pada komputer/laptop untuk melakukan koneksi dengan sistem pada perangkat. Setelah terkoneksi, pengguna *(user)* harus masuk kejaringan untuk memilih *printer* yang telah disediakan oleh sistem dan pengguna telah dapat menggunakan printer untuk melakukan *print out* data.

2. Proses *(Process)*

   Cubieboard 3 merupakan komponen penting dari proses. Pada bagian proses akan diterima data dari PC/laptop yang masuk melalui jaringan Wi-Fi. SBC *(Single Board Computer) Cubieboard* 3 sudah tertanam modul Wi-Fi sehingga tidak perlu menambah sebuah perangkat modul Wi-Fi tambahan. Pada sistem SBC *(Single Board Computer)* telah tersimpan *driver* dari *printer* sehingga SBC akan memproses data input dari komputer/laptop secara otomatis.

3. Keluaran *(Output)*

   Printer merupakan *Output* dalam diagram blok sistem. Bagian keluaran *(output)* merupakan bagian yang akan memproses data yang telah dikirim melalui perangkat. Hasil keluaran dari proses

data akan berupa tulisan atau gambar yang akan dicetak melalui *printer*. Piranti yang digunakan untuk menghubungkan perangkat dan *printer* adalah piranti antar muka USB *(Universal Serial Bus).*

4. Arduino

   Arduino berfungsi sebagai media penghubung antara LCD dan *Cubieboard*. Arduino akan memproses data yang dikirim oleh cubieboard dan data tersebut akan ditampilkan pada LCD berupa karakter huruf dan angka.

5. LCD

   LCD berfungsi sebagai media pemberi informasi. LCD akan memampilkan daftar *printer* yang tersedia pada perangkat *cubieboard* dan menampilkan *printer* yang sedang digunakan pada saat proses *print out*.

6. Tombol

   Blok diagram sistem memiliki dua buah tombol yang akan digunakan untuk membatalkan proses *print* saat proses print sedang berlangsung dan mereset program jika program pada perangkat terjadi *error*.

3.2 Cara Kerja Sistem

Perangkat *wireless* untuk *printer* konvensional berbasis Wi-Fi akan bekerja dengan cara mengaktifkan Wi-Fi yang ada pada perangkat serta menginstal *driver printer* terlebih dahulu pada sistem. Penginstalan *driver printer* diperlukan karena

setiap *printer* memiliki jenis *driver* yang berbeda-beda. Data yang akan diterima oleh sistem akan dicetak melalui komunikasi Wi-Fi.

Modul Wi-Fi yang telah tertanam pada perangkat akan dijadikan sebagai AP *(Access Point)* untuk melalukan komunikasi antar perangkat dan PC/Laptop. Apabila pengguna ingin melakukan pairing dengan perangkat, maka sistem akan secara otomatis akan memberikan sambungan koneksi pada pengguna tanpa harus memasukan *security key*.

Semua data yang dikirim oleh pengguna akan masuk pada sistem, akan tetapi sistem akan memproses data pertama yang masuk terlebih dahulu untuk melakukan perintah *print out*. Sedangkan data kedua dan seterusnya akan diproses secara bergantian setelah data pertama selesai di *print out*. Pada saat data dieksekusi , *printer* akan memberikan data proses *print out* pada sistem yang akan ditampilkan melalui LCD dan PC/laptop. Hal tersebut untuk memberikan informasi kepada pengguna apabila proses *print out* telah selesai dilakukan atau mengalami kegagalan.

3.3 Pemilihan Komponen

Dalam perancangan dan pembuatan suatu alat, ada hal yang perlu diperhatikan yaitu pemilihan komponen. Hal tersebut dilakukan karena akan berdampak terhadap kualitas, efisiensi, dan efektifitas dari perangkat tersebut. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menentukan pemilhan komponen adalah kualitas dari masing-masing komponen, kecepatan dalam melakukan perkerjaan, desain, kehandalan, dan biaya yang seminimal mungkin untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

3.3.1 Pemilihan Jenis SBC *(Single Board Computer)*

Pemilihan jenis SBC *(Single Board Computer)* yang akan digunakan dalam perancangan perangkat *wireless* untuk *printer*konvensional berbasis Wi-Fi harus memiliki kualitas yang lebih baik dari perangkat sebelumnya. hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan jenis SBC adalah sebagai berikut :

- Kecepatan dalam pembacaan data harus lebih cepat dari perangkat sebelumnya.
- Memiliki kapasitas memori yang lebih besar.
- Support dengan printer yang akan digunakan oleh sistem.

Tabel 3.1 Jenis SBC *(Single Board Computer)*

Spesifikasi	**Jenis SBC *(Single Board Computer)***			
	Raspberry Rev. B	**CubieBoard 1**	**Cubieboard 2**	**Cubieboard 3**
Prossesor	ARMv7 700Mhz	ARM *Cortex*-A8 1 GHz	ARM *Cortex*-A7 1 GHz MP *Core*	ARM *Cortex*-A7 1 GHz *Dual-Core*
RAM	512 MB	1 GB	1 GB	2 GB
GPIO	*Yes*	*No*	*Yes*	*Yes*
SD Card	Up to 32 GB	Up to 64 GB	Up to 64 GB	Up to 64 GB
Power Source	5 VDC	5VDC	5VDC	5VDC
Wi-Fi	*No*	*No*	*No*	*Yes*
Bluetooth	*No*	*No*	*No*	*Yes*
Harga	Rp. 570.000	Rp. 750.000	Rp. 855.000	Rp. 1.150.000



Gambar 3.2 *Cubieboard* 3[13]

Berdasarkan Tabel 3.1 dapat disimpulkan bahwa jenis SBC *(Single Board Computer)* yang sesuai dengan kriteria yang dimaksud adalah *Cubieboard 3/Cubietruck*. Cubieboard 3 memiliki prosesor dan RAM yang sangat menunjang untuk melakukan eksekusi perintah yang banyak. Prosesor merupakan otak dari SBC sedangkan RAM merupakan memori penunjang agar prosesor tidak bekerja keras dalam melakukan perintah eksekusi. Dengan memiliki prosesor 1Ghz *Dual-core* dan memiliki RAM sebesar 2 GB, Kecepatan pembacaan datanya akan lebih cepat dari perangkat sebelumnya yang menggunakan *Raspberry* Rev.B.

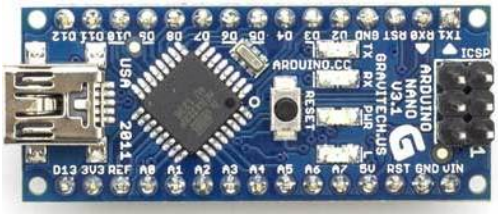
Cubieboard 3 lebih *simple* karena tidak harus menambah perangkat modul Wi-Fi. Karena *cubieboard* 3 telah tertanam modul Wi-Fi jenis *Broadcom* BCM4329/BCM40181 yang telah didasari oleh spesifikasi standar IEEE 802.11n. Kecepatan data rate Wi-Fi *cubieboard* 3 mencapai 150 Mbps. Modul Wi-Fi ini akan dijadikan *Access Point* agar dapat melakukan *pairing* koneksi lebih dari satu *user*.

3.3.2 Pemilihan Jenis Arduino

Perangkat *wireless* untuk *printer* konvensional berbasis Wi-Fi membutuhkan media pemberi infomasi berupa LCD, maka Arduino digunakan sebagai penghubung antara LCD dan *Cubieboard 3*.

Tabel 3.2 Jenis Arduino

Spesifikasi	Jenis Arduino	
	Arduino Nano	Arduino Uno
Mikrokontroller	ATmega 328	ATmega 328
Flash Memory	32KB	32 KB
SRAM	1KB	2KB
EEPROM	1KB	1KB
Pin I/O	14 Pin	14 pin
Catu Daya	6 VDC-20 VDC	7VDC-12VDC
Clock	16 MHz	16 MHz
Harga	Rp.110.000	Rp.175.000



Gambar 3.3 *Arduino Nano*[20]

Dari Tabel 3.2 tentang uraian perbandingan jenis arduino, dapat diambil kesimpulan bahwa tipe arduino nano bisa digunakan sebagai penghubung antara LCD dan *cubieboard 3*. Arduino nano memiliki kemampuan yang hampir sama dengan arduino uno. Baik nano maupun uno bisa digunakan untuk sebagai penghubung LCD dan *Cubieboard*. Keunggulan nano memiliki ukuran yang lebih kecil dan tidak memakan tempat, Jika dilihat dari harga, arduino nano lebih ekonomis dibandingkan arduino uno yang memiliki kemampuan hampir sama.

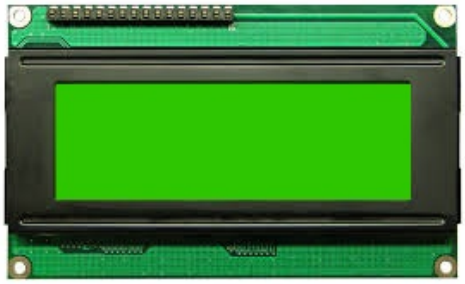
3.3.2 Pemilihan LCD (Liquid Cristal Display)

LCD *(Liquid Cristal Display)* berfungsi untuk menampilkan data dalam bentuk karakter, huruf dan angka. LCD akan digunakan sebagai

media pemberi informasi kepada pengguna dalam menggunakan perangkat *wireless* untuk *printer* konvensional berbasis Wi-Fi.

Tabel 3.3 Jenis LCD

Spesifikasi	Jenis LCD	
	LCD 16x2	LCD 20x4
Pin	16 pin	16 pin
Tegangan	5 VDC	5VDC
Kolom	16	20
Baris	2	4
Harga	Rp. 55.000	95.000



Gambar 3.4 LCD 20x4[18]

Berdasarkan Tabel 3.3 diatas, jenis LCD yang digunakan pada perancangan alat *wireless* untuk *printer* konvensional berbasis Wi-Fi, yaitu LCD 20x4. Dengan memiliki 4 baris serta 20 kolom pada tampilannya, LCD ini mampu memberikan informasi dengan karakter yang lebih banyak kepada pengguna.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat *wireless* untuk *printer* konvensional berbasis Wi-Fi bukan hanya perancangan perangkat keras saja yang dibutuhkan. Namun, perancangan perangkat lunak juga dibutuhkan agar perangkat dapat mengolah dan mengeksekusi perintah yang diberikan. Hal yang dilakukan pada perancangan ini

adalah instalasi dan konfigurasi SBC *(Single Board Computer)*, instalasi beberapa program, pengaturan konfigurasi Wi-Fi, serta pengaturan jaringannya.

3.4.1 Instalasi SBC *(Single Board Computer)*

SBC *(Single Board Computer)* yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah *Cubieboard* 3. SBC ini belum terkonfigurasi dan tidak bisa digunakan. Agar dapat menggunakan SBC ini maka diperlukan instalasi sistem operasi terlebih dahulu. Sistem operasi yang digunakan adalah Debian Wheezy. Berikut ini langkah-langkah penginstalan sistem operasi pada Cubieboard 3.

1. Menggunakan SD *Card* 4GB sebagai media penyimpan *software*.
2. Menggunakan OS *Debian Wheezy* dan *software win32diskimager*.
3. *Extract OS Debian Wheezy*.
4. *Start win32DiskImager*.
5. Selanjutnya cari file OS *Debian Wheezy* pada aplikasi *win32DiskImager* untuk dimasukan kedalam SD Card.
6. Setelah selesai masukan SD *Card* yang telah diisi OS *Debian Wheezy* pada slot SD *Card* yang ada di *Cubieboard 3*.
7. Nyalakan *Cubieboard* kemudian gunakan *keyboard* dan *mouse* untuk melakukan konfigurasi pada *Cubieboard 3*.

3.4.2 Konfigurasi Wi-Fi

Modul Wi-Fi yang ada pada *Cubieboard 3* tidak dapat digunakan karena belum dilakukan konfigurasi pada modul tersebut. Untuk menggunakan modul Wi-Fi yang ada pada Cubieboard maka perlu dilakukan beberapa konfigurasi yang bertujuan untuk mengaktifkan modul Wi-Fi pada saat *Cubieboard* dinyalakan. *Scrip*t untuk konfigurasi Wi-Fi adalah sebagai berikut.

/sbin/ifconfig wlan0 10.0.0.10 netmask 255.255.255.0 up

echo 2 > /proc/irq/$(cat /proc/interrupts | grep eth0 | cut -f 1 -d ":" | tr -d " ")/smp_affinity

3.4.3 Konfigurasi IP *Address Client* DHCP

Setelah melakukan konfigurasi pengaktifan Wi-Fi secara otomatis saat perangkat menyala, maka IP *address client* DHCP *(Dynamic Configuration Protocol)* juga akan dinyalakan secara otomatis. Hal tersebut bertujuan agar *client* tidak perlu melakukan penginputan IP *address* secara manual. Berikut ini konfigurasinya.

#/usr/sbin/hostapd /etc/hostapd/hostapd.conf -B

/etc/init.d/isc-dhcp-server start

#subnet 10.152.187.0 netmask 255.255.255.0 {

 # range 10.254.239.10 10.254.239.20;

#subnet 10.254.239.32 netmask 255.255.255.224 {

 # range dynamic-bootp 10.254.239.40 10.254.239.60;

#subnet 10.5.5.0 netmask 255.255.255.224 {

 # range 10.5.5.26 10.5.5.30;

 # option routers 10.5.5.1;

 # option broadcast-address 10.5.5.31;

 # default-lease-time 600;

 # max-lease-time 7200;

Script diatas memliki *range user* ID pada masing-masing komunikasinya. Namun *range user* ID dapat diatur sesuai dengan keinginan dengan merubah *range*-nya.

3.4.4 Konfigurasi Wi-Fi Sebagai *Access Point* (AP)

Setelah melakukan konfigurasi pada modul Wi-Fi, konfigurasi selanjutnya adalah membuat Wi-Fi menjadi *Access Point*. *Access point* dibutuhkan agar *user* dapat mengakses koneksi dari modul Wi-Fi yang ada pada Cubieboard 3. Konfigurasi untuk membuat Wi-Fi menjadi Access Point adalah sebagai berikut.

#SSID to be used in IEEE 802.11 management frames

ssid=cubietruck

interface=wlan0

SSID *(Service Set Identifier)* merupakan penamaan akses point pada sistem. Dengan memberikan penamaan *cubietruck* pada SSID, maka

client dapat melakukan koneksi kejaringan Wi-Fi menggunakan SSID tersebut.

3.4.5 Konfigurasi CUPS

CUPS merupakan singkatan dari *Common Unix Printing Sytem*, yaitu sebuah sistem *printing* bermodul yang menjadikan SBC *(Single Board Computer)* menjadi *server printer*. Untuk menerapkan CUPS pada sistem perangkat harus menginstal cups terlebih dahulu. Berikut cara penerapan CUPS nya.

Sudo apt-get install cups

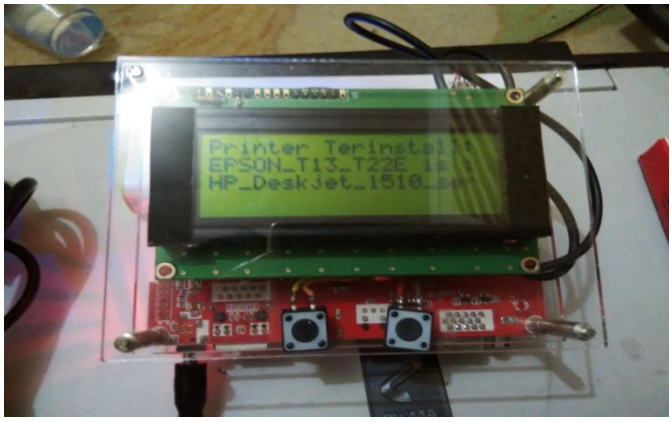
Sudo usermod-aG Ipadmin pi

Sudo cupsctl-share–printers-remote-printers-remote admin

Sudo/etc/init.d/cups start

3.5 Perancangan Hardware

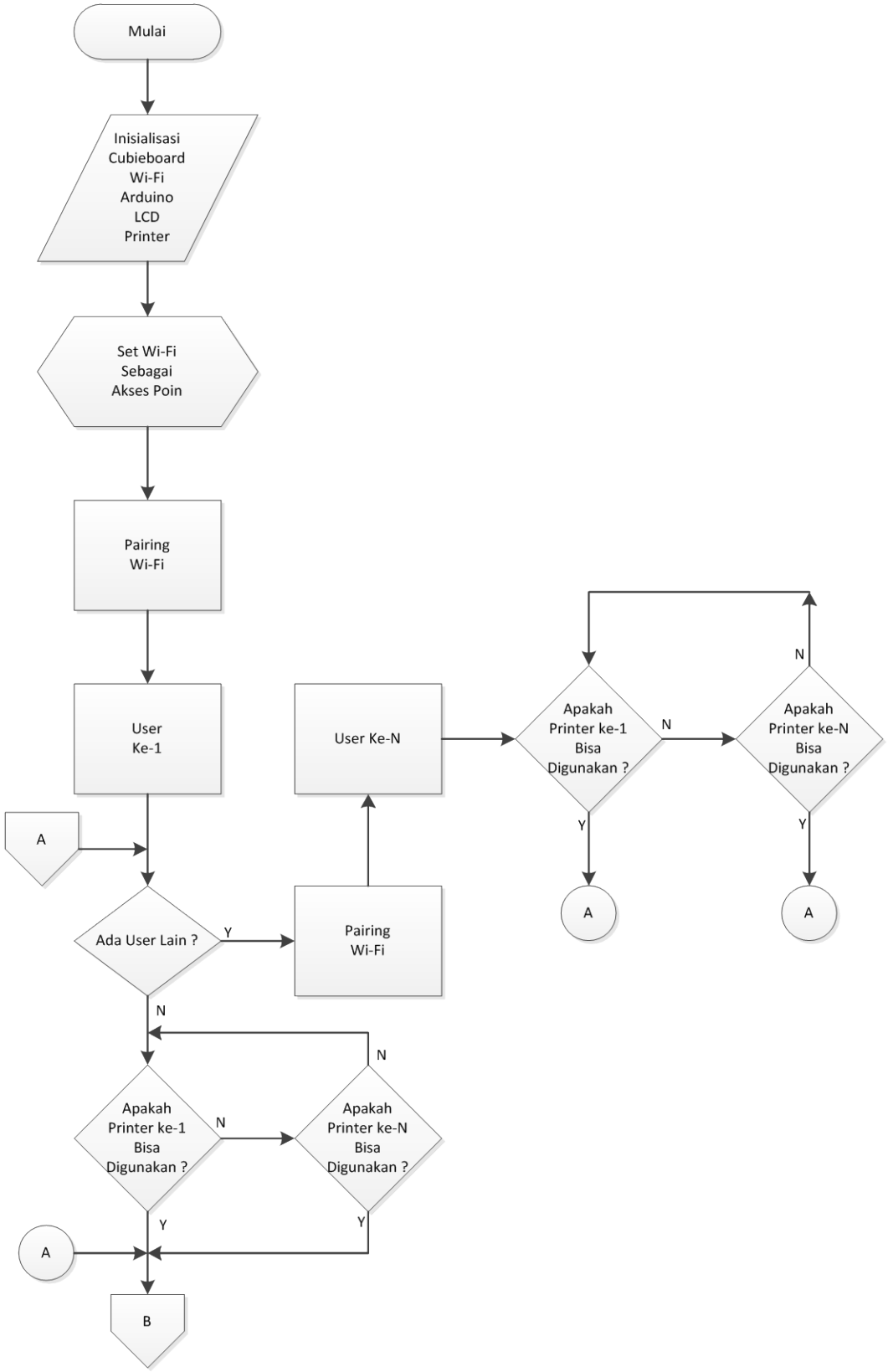
Pada perancangan perangkat keras yang telah dibuat terdiri dari *Cubieboard* 3, tombol *switch*, Arduino nano dan LCD *display* 20x4. Berikut ini merupakan tampilan dari perangkat.



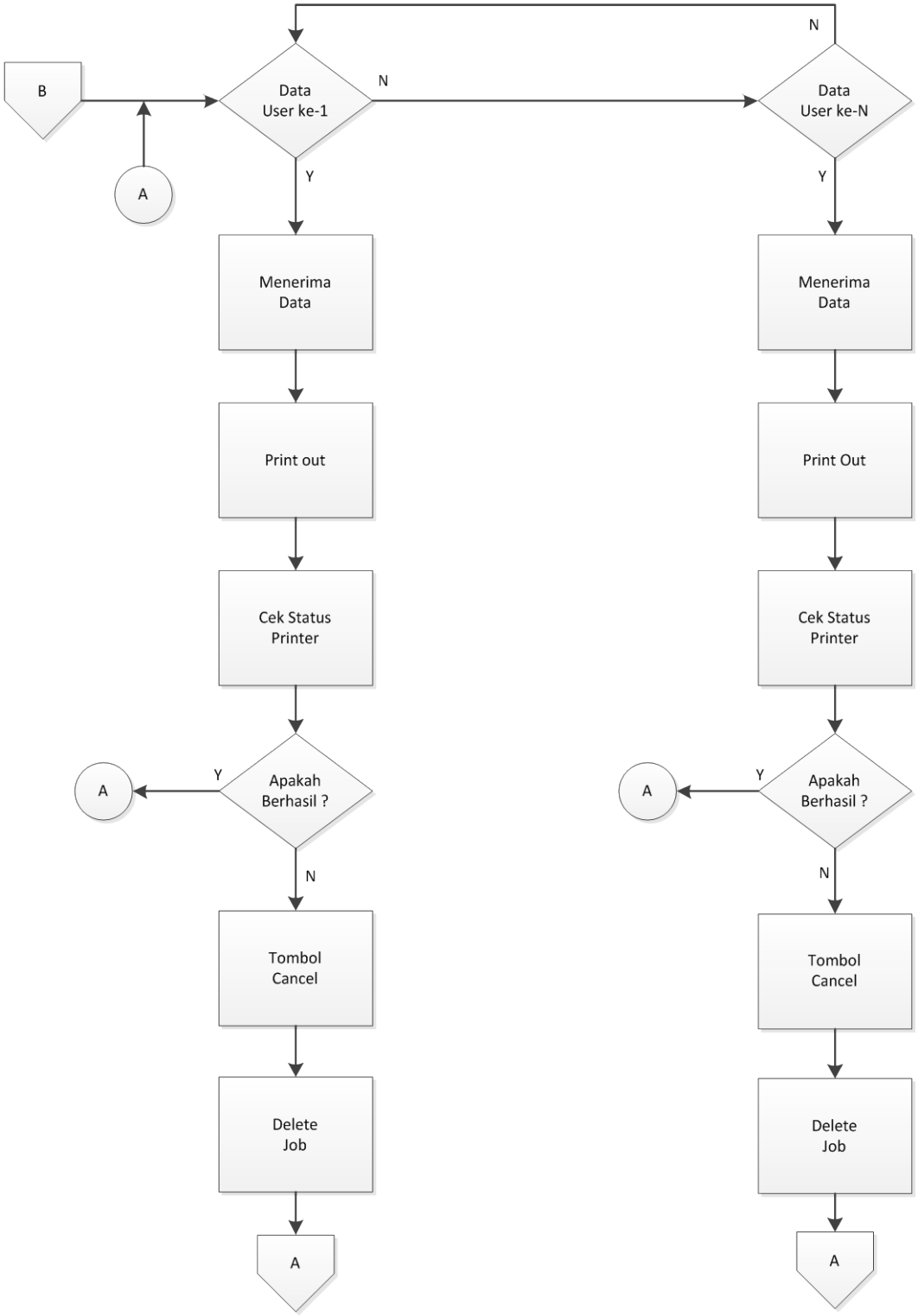
Gambar 3.5 Tampilan Perangkat *Hardware*

3.6 Perancangan Sistem

Perancangan perangkat lunak dibahas dengan menggunakan diagram alur (*flowchart*). Spesifikasi fungsional perangkat yang dirancang harus ditentukan dari masukan (*input*) yang diterima lalu diproses untuk menentukan hasil keluaran (*output*) berupa tampilan. Berikut ini adalah alur sistem yang akan dirancang.


Mulai
Inisialisasi
Cubieboard
Wi-Fi
Arduino
LCD
Printer
Set Wi-Fi
Sebagai
Akses Poin
Pairing
Wi-Fi
User
Ke-1
A
Ada User Lain ?
Y
Pairing
Wi-Fi
User Ke-N
N
Apakah
Printer ke-1
Bisa
Digunakan ?
N
Apakah
Printer ke-N
Bisa
Digunakan ?
N
Y
Y
A
A
N
Apakah
Printer ke-1
Bisa
Digunakan ?
N
Apakah
Printer ke-N
Bisa
Digunakan ?
N
Y
Y
A
B

Gambar 3.6 Diagram Alir Sistem Rancang Bangun *Wireless Printer* (Bagian 1)



Gambar 3.7 Diagram Alir Sistem Rancang Bangun *Wireless Printer* (Bagian 2)

Berikut ini adalah penjelasan dari diagram alir Gambar 3.6 dan Gambar 3.7. Pada bagian awal diagram alir, SBC *(Single Board Computer)* akan membaca hardware yang telah terpasang, contohnya LCD, Arduino, serta Printer. Setelah SBC *(Single Board Computer)* membaca *hardware*, SBC akan memulai untuk membaca Software yang juga telah di pasang untuk melakukan proses pembacaan *driver printer*.

Apabila sistem telah siap maka Wi-Fi yang telah dinyalakan oleh SBC akan dijadikan sebagai AP *(Access Point)*. Sistem akan menerima client yang akan masuk pada jaringan yang telah disediakan oleh sistem. Semua data yang telah dikirim oleh *user* kepada sistem melalui jaringan Wi-Fi akan dieksekusi untuk di print out. Setelah melakukan perintah *print out* maka sistem akan mengecek apakah terjadi *error* pada proses tersebut. Jika ada maka perintah tersebut akan dibatalkan dan dihapus. Jika proses *print out* berhasil maka printer akan kembali standby dan akan menunggu data selanjutnya yang akan masuk untuk dieksekusi.

Pada saat perintah *print out*, jika ada dua atau lebih *user* menggunakan satu *printer*, maka data yang pertama masuk akan diproses terlebih dahulu. Jika data pertama telah selesai maka sistem akan melanjutkan secara otomatis eksekusi data kedua sampai dengan data ke-n.

3.7 Tata Cara Menggunakan Perangkat

Sebelum menggunakan perangkat, akan dijelaskan terlebih dahulu langkah-langkahnya agar *user* dapat menggunakan perangkat sesuai dengan fungsinya. Perangkat *wireless* untuk *printer* konvensional berbasis Wi-Fi ini jika dinyalakan maka secara otomatis Wi-Fi akan menjadi *Access Point.* Yang perlu dilakukan oleh user agar dapat menggunakan perangkat adalah sebagai berikut.

- *User* mengklik SSID perangkat *"PrintServer"* kemudian klik *connect*.



Gambar 3.8 SSID *PrintServer*

- Jika berhasil melakukan koneksi maka akan seperti tampilan gambar dibawah ini.



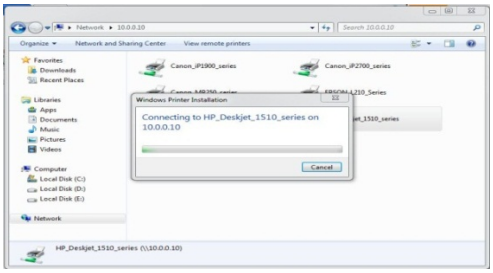
Gambar 3.9 *PrintServer Connected*

- Langkah selanjutnya memilih *printer* yang di-*share* oleh perangkat melalui komunikasi Wi-Fi dengan cara masuk ke *network* yang ada pada Windows. Setelah masuk ke *network*, masukan IP *address* Wi-Fi pada *address bar* \\10.0.0.10 untuk melakukan *add printer*.



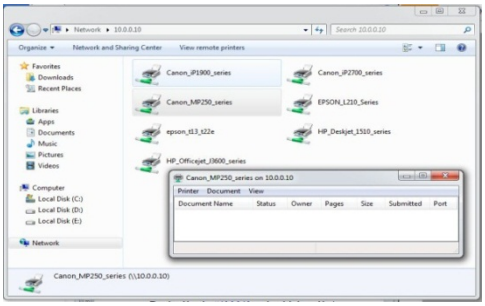
Gambar 3.10 *Add printer* Melalui IP *Address* Perangkat

- Proses *connecting printer* melalui IP *address*



Gambar 3.11 Proses *Connecting Printer*

- *Printer* dapat digunakan jika *add printer* telah berhasil. Pada saat melakukan *add printer*, *user* tidak perlu lagi untuk menginstal *driver* bawaan *printer* pada PC/laptop untuk menggunakan *printer*.



Gambar 3.12 *Success Add Printer*