



# IMPLEMENTASI PRINTER SERVER WIRELESS FIDELITY BERBASIS RASBERRY PI PADA UNIVERSITAS HANDAYANI MAKASSAR

Muhammad Risal<sup>1</sup>, Andy Lukman Affandy<sup>2</sup>, Ilham Akbar<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Hadayani Makassar  
<sup>1</sup>risal@handayani.ac.id, <sup>2</sup>luckyxco@gmail.com

## ABSTRAK

Universitas Handayani Makassar (UHM) sebelumnya dikenal dengan nama Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Handayani merupakan Perguruan Tinggi yang terletak di Pusat Kota Makassar, mengalami perubahan status dari Sekolah Tinggi menjadi Universitas pada tahun 2022. Sehingga penambahan Program Studi (Prodi) dari lima prodi, sekarang menjadi sembilan prodi membuat aktifitas layanan dan administrasi semakin padat. Kebanyakan printer yang digunakan berjenis *ink tank* dan *laser* dengan koneksi menggunakan USB dan untuk mencetak administrasi dari laptop, masih harus berpindah mencari printer, ini tentunya kurang efektif. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan printer server wifi berbasis *Raspberry Pi*. Metode yang digunakan adalah merancang dan membangun sistem printer server wifi berbasis raspberry pi menggunakan aplikasi *Common Unix Printing Sistem (CUPS)* dan *Samba Server*. Sistem printer server ini dibangun menggunakan perangkat keras *Raspberry pi*, *Access point*, *Card reader*, *Printer Canon MG257S*, *USB Cabel print*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu untuk mencetak file teks sebesar 1Kb dari laptop adalah 1:15 detik sedangkan untuk mencetak file gambar rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk 1Mb file yaitu 5:27 detik. Sementara rata-rata waktu untuk mencetak file teks sebesar 1Kb dari handphone adalah 0:54 detik sedangkan untuk mencetak file gambar rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk 1Mb file yaitu 5:10 detik.

**Kata kunci:** Print Server, Rasbery Pi, Wifi, CUPS

## 1. PENDAHULUAN

Universitas Handayani Makassar (UHM) sebelumnya dikenal dengan nama Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Handayani merupakan Perguruan Tinggi yang terletak di Pusat Kota Makassar, mengalami perubahan status dari Sekolah Tinggi menjadi Universitas pada tahun 2022[1]. Seiring perubahan status tersebut penambahan Program Studi (Prodi) dari 5 prodi sekarang telah mencapai 9 prodi tentu membuat aktifitas semakin padat terutama layanan dan administrasi, baik terhadap dosen ataupun terhadap mahasiswa dan masyarakat.

Meskipun sekarang dokumen digital mulai mendominasi, ketersediaan printer masih sangat dibutuhkan untuk berbagai cetakan dokumen. Printer masih menjadi bagian penting bagi sebuah layanan administrasi. Dokumen fisik, baik itu hasil cetakan maupun salinan, masih sangat dibutuhkan dalam berbagai keperluan, mulai dari pembuatan laporan, surat-surat, kontrak hingga formulir, printer berperan krusial dalam menghasilkan output yang tangible dan mudah didistribusikan.



Perkembangan teknologi memunculkan berbagai jenis printer mulai dari printer dot matriks, printer Ink tank, printer laser hingga printer thermal. Jenis koneksi printer pun sekarang semakin berkembang yang pada awalnya menggunakan koneksi dengan parallel port, serial port, universal serial bus (USB) hingga *wireless fidelity* (wifi) [2].

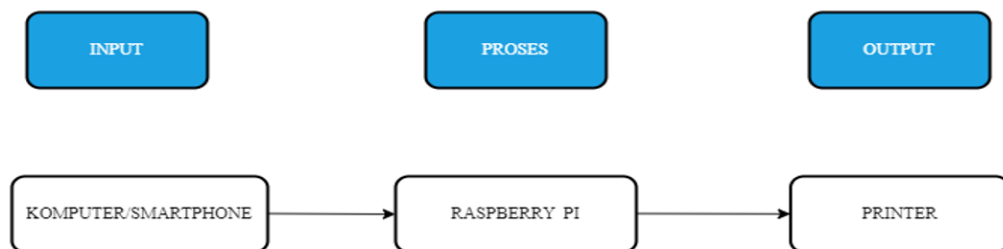
Pada UHM kebanyakan jenis printer yang digunakan adalah printer *ink tank* dan *laser* dengan koneksi menggunakan USB, dan untuk mencetak administrasi dari laptop masih harus berpindah-pindah mencari printer pada bagian yang memiliki printer, ini kurang efektif terutama jika pada bagian tersebut dalam kondisi sibuk dengan pelayanan sehingga dapat saling mengganggu.

Olehnya itu dengan memanfaatkan perkembangan teknologi menggunakan Sistem Operasi (SO) *linux* dan perpaduan aplikasi *Common Unix Printing Sistem* (CUPS)[3] dan *Samba Server*[4] dapat dibangun Printer Server *Wireless Fidelity* (Wifi) berbasis *Raspberry Pi*, dimana penggunaan *raspberry pi* [5] [6] ini dapat menghemat penggunaan ruangan karena ukurannya yang sangat kecil dibandingkan menggunakan Personal Komputer juga dapat mengakses jaringan secara wireless, sehingga dapat diletakkan dimana saja untuk membantu aktifitas cetakan administrasi bagi pengelola di Universitas Handayani Makassar.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada pemodelan dan perancangan sistem pada alat ini dapat dilihat sebagai berikut :

### 2.1 Diagram Blok



Gambar 2.1. Diagram Blok

#### a. Input

Pada sistem ini komputer/laptop/smartphone berfungsi sebagai input yang akan mengirim data berupa dokumen, gambar dan sejenisnya.

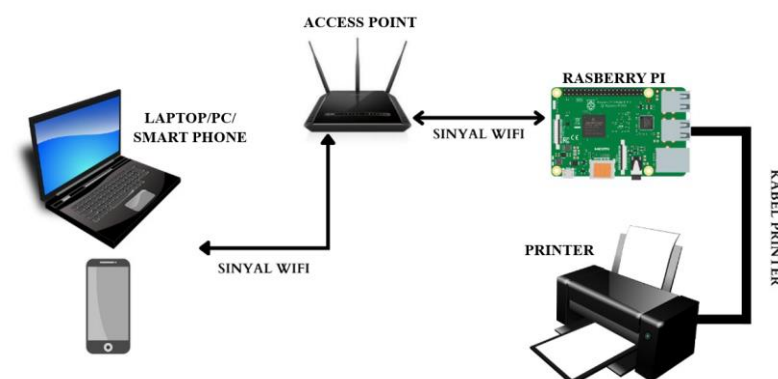
#### b. Proses

Proses pada alat ini yaitu menggunakan *single-board* computer (*Raspberry pi*) dimana di dalam *Raspberry pi* ini telah menyimpan data program yang kemudian memberikan perintah untuk menjalankan printer[7].

#### c. Output

*Output* dari sistem ini, melakukan *print out* pada data yang telah dikirim melalui *raspberry pi*.

### 2.2 Arsitektur Sistem

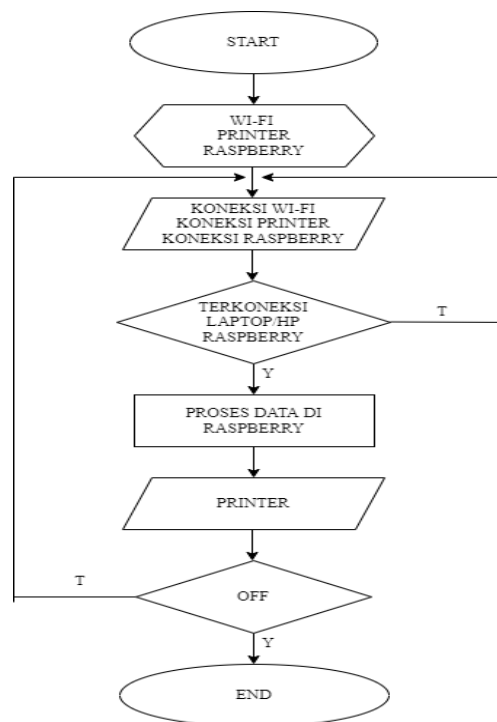


Gambar 2.2. Arsitektur Sistem

Pada arsitektur sistem alat ini terdapat beberapa perangkat seperti printer, laptop(PC) dan Raspberry Pi dimana semuanya saling mendukung satu sama lain. Untuk input perintahnya menggunakan laptop dan komputer yang terhubung ke wifi demikian halnya RaspBerry Pi juga terhubung ke wifi[8].

Pada bagian masukan (input) pengguna harus mengaktifkan terlebih dahulu Wi-Fi yang ada pada komputer/laptop untuk melakukan koneksi dengan sistem pada perangkat[9]. Setelah terkoneksi, pengguna harus masuk ke jaringan untuk memilih printer yang telah disediakan oleh sistem sehingga pengguna dapat menggunakan printer. Pada bagian proses SBC (Single Board Computer) Rasperry Pi menerima data dari laptop/komputer, karena rasperry pi telah tersimpan driver dari printer sehingga dapat memproses data input dari komputer/laptop secara otomatis[6]. Sedangkan bagian keluaran (output) merupakan bagian yang akan memproses data yang telah dikirim melalui perangkat berupa cetakan tulisan atau gambar yang akan dicetak melalui printer[10]. Piranti yang digunakan untuk menghubungkan RaspBerry Pi dan printer adalah USB[11].

### 2.3 Diagram *flow* sistem



Gambar 2.3. Diagram Flow Sistem

Adapun penjelasan gambar *flowchart* sistem adalah sebagai berikut :

- Start
- Inisialisasi perangkat (wifi, printer dan rasperry pi)
- Koneksi dengan wifi
- Jika “YA”(terkoeksi) berarti proses dapat dilanjutkan, jika “TIDAK” terkoneksi maka lakukan koneksi ulang.
- Kemudian data akan diterima dari input (Laptop/Smart phone/PC)
- Lalu melakukan cetak/print file dari dokumen yang diterima
- Jika sistem tidak dimatikan maka kembali ke koneksi ulang untuk menerima inputan selanjutnya.
- Jika sistem dimatikan maka proses sistem selesai (END)

### 2.4 Kebutuhan Analisis Sistem

Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem print server terdiri dari:

- Linux
- Raspbian
- Cups
- Samba server

Sementara perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem print server ini adalah:

a. Bahan Yang Digunakan

Tabel 2.1 Tabel Bahan

No.	Nama Barang	Jumlah
1	Access point	1 Buah
2	Card reader	1 Buah
3	Raspberry	1 buah
4	Computer	1 buah
5	USB Cabel print	1 buah

b. Alat Yang Digunakan

Tabel 2.2 Tabel Alat

No.	Nama Barang	Jumlah
1	Kabel HDMI	1 Buah
2	Monitor	1 buah
3	Mouse	1 buah
4	Keyboard	1 buah

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Cara Kerja Sistem



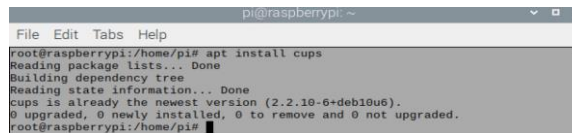
Gambar 3.1. Hasil Perancangan Alat

Cara kerja pada sistem print server ini sebagai berikut :

- Untuk memulai kerja alat maka perlu menginstall sistem operasi secara manual pada SD card terlebih dahulu
- Setelah sistem operasi raspberry terinstal, pasang SD card pada raspberry lalu pasang kabel adaptor dan kabel hdmi ke monitor agar dapat melihat tampilan raspbian os di raspberry pi.
- Sesudah semua terinstal masuk langkah berikutnya untuk menginstal cups di raspberry pi
- Cups berfungsi sebagai perantara antar raspberry dan printer yang nantinya akan bisa mendeteksi printer dan driver yang akan digunakan pada setiap client.
- Pada raspberry membutuhkan samba server agar dapat melakukan share file antara os linux ke windows.
- File yang dikirim melalui windows tidak bisa dikelola oleh linux tanpa adanya perantara samba server, maka samba berfungsi sebagai server antara windows dan linux.
- Langkah selanjutnya masuk kehalaman cups dengan cara memasukkan alamat ip raspberry di chrome agar dapat mengakses halaman admin maka cups akan tampil di chrome.
- Di cups client bisa memilih printer yang akan digunakan pada halaman administration dan memilih driver printer yang sesuai dengan type printer yang akan digunakan.
- Setelah memilih tipe printer pada bagian add printer maka driver sudah berhasil terbaca dan sudah sukses.
- Tambahkan printer ke komputer client dibagian printers and scanners agar dapat memberikan akses pencetakan anatara client dan printer tersebut, maka printer siap digunakan

### 3.2 Konfigurasi

#### a. Menginstal cups



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
root@raspberrypi:/home/pi# apt install cups  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
cups is already the newest version (2.2.18-6-deb19a6).  
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
root@raspberrypi:/home/pi#
```

Gambar 3.2. *Install cups*

Gambar 3.2 ialah langkah awal untuk melakukan konfigurasi atau menginstal cups pada raspberry, Dimana cups berfungsi untuk membaca atau mendeteksi printer di raspberry.

#### b. Konfigurasi cups

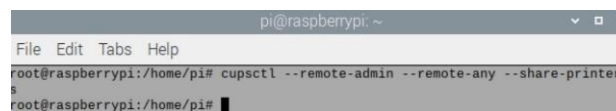
Setelah cups diinstall, maka langkah selanjutnya melakukan konfigurasi pada cups untuk membaca driver printer yang akan digunakan.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
GNU nano 3.2 /etc/cups/cupsd.conf  
#  
LogLevel warn  
PageLogFormat  
MaxLogSize 0  
# Allow remote access  
Port 631  
Listen /run/cups/cups.sock  
Browseing On  
BrowseLocalProtocols dnssd  
DefaultAuthType Basic  
WebInterface Yes  
<Location />  
# Allow remote administration...  
Order allow,deny  
Allow @LOCAL  
</Location>
```

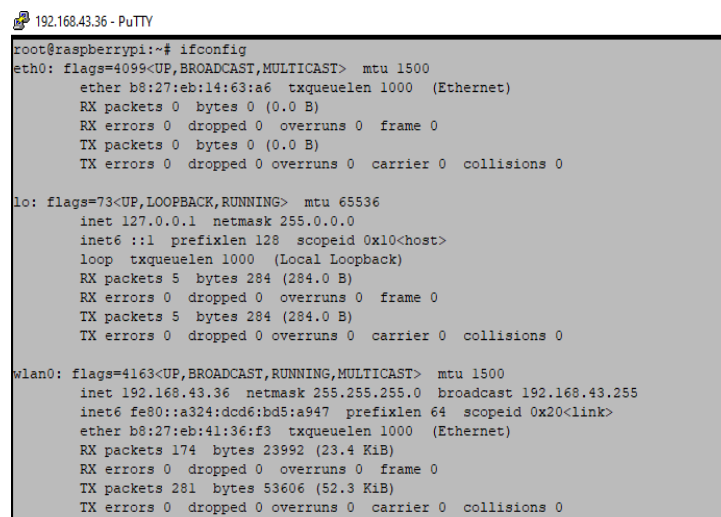
Gambar 3.3 Konfigurasi Cups

Gambar 3.3 adalah bagian izin share printer berguna untuk memberikan izin pada computer agar dapat melakukan pencetakan pada printer yang akan digunakan.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
root@raspberrypi:/home/pi# cupsctl --remote-admin --remote-any --share-printer  
$  
root@raspberrypi:/home/pi#
```

Gambar 3.4 Izin Share Printer

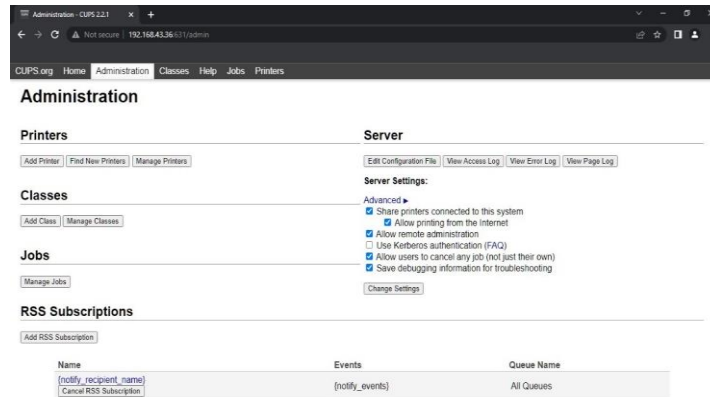


```
192.168.43.36 - PuTTY  
root@raspberrypi:~# ifconfig  
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500  
ether b8:27:eb:14:63:a6 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536  
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0  
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>  
loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)  
RX packets 5 bytes 284 (284.0 B)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 5 bytes 284 (284.0 B)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0  
  
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500  
inet 192.168.43.36 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.43.255  
inet6 fe80::a324:dcd6:bd5:a947 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>  
ether b8:27:eb:41:36:f3 txqueuelen 1000 (Ethernet)  
RX packets 174 bytes 23992 (23.4 KiB)  
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0  
TX packets 281 bytes 53606 (52.3 KiB)  
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Gambar 3.5 tampilan ip raspberry

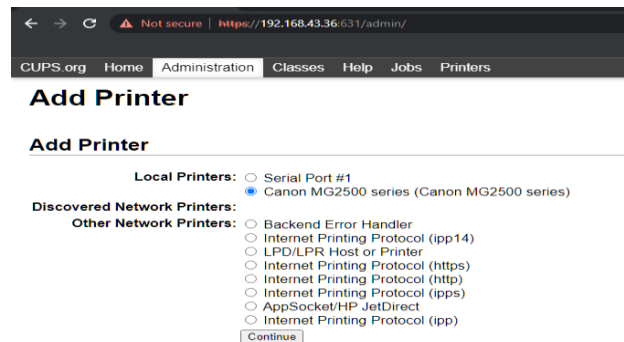


Agar dapat masuk ke halaman cups maka perlu untuk mengetahui terlebih dahulu ip dari raspberry tersebut, dibawah ini ialah perintah untuk mengetahui ip dari raspberry.



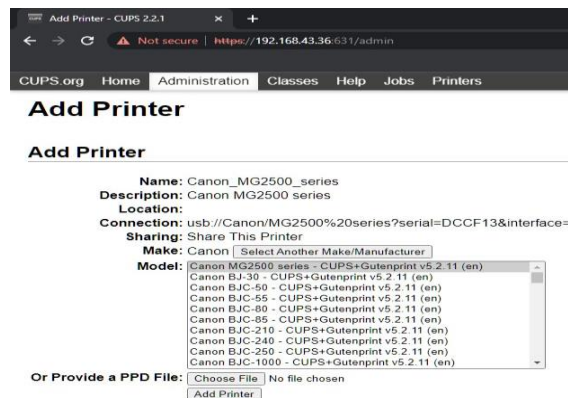
Gambar 3.6 Halaman Admin Cups

Langkah selanjutnya masuk kehalaman cups dengan cara memasukkan alamat internet protocol (IP) raspberry pada chrome agar dapat mengakses kehalaman admin maka cups akan tampil dichrome seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.7 Tambah printer

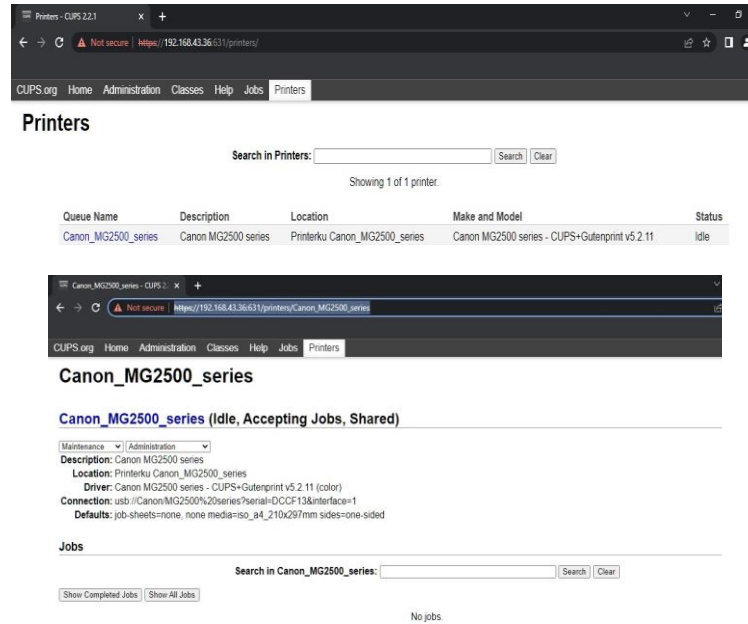
Memilih printer yang akan digunakan pada halaman administration dan memilih driver printer yang akan di gunakan.



Gambar 3.8 Pemilihan Tipe Printer

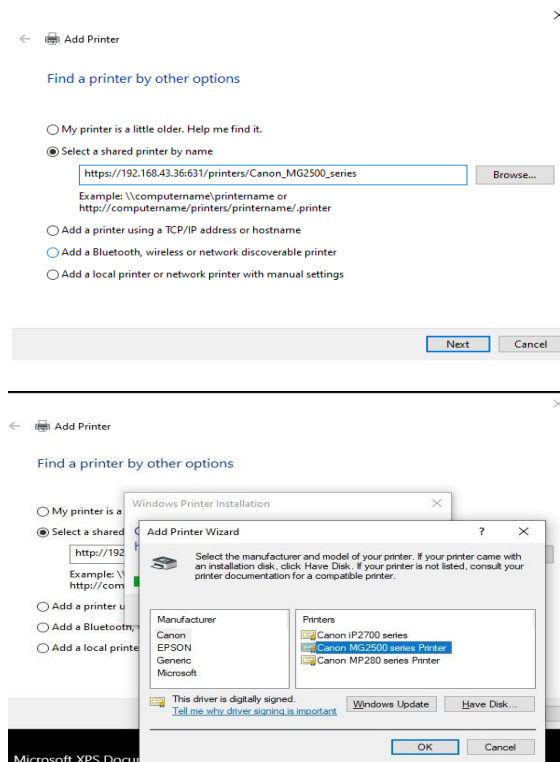
Jika printer telah sukses ditambahkan langkah setelah selanjutnya memilih tipe printer yang akan di gunakan oleh klien seperti gambar diatas





Gambar 3.9 Printer Berhasil Ditambahkan

Setelah tipe printer sudah di pilih, masuk ke pilihan printer jika driver printer sudah berhasil terbaca maka pemilihan printer sudah sukses seperti gambar di bawah

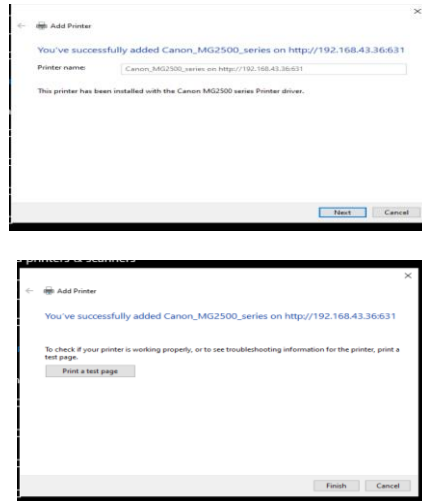


Gambar 3.10 Tambahkan Printer Ke Komputer Client

Tambahkan printer ke komputer client dibagian printers and scanners agar dapat memberikan akses pencetakan antara client dan printer tersebut.







Gambar. 3.11 Printer Sukses Ditambahkan

```
192.168.43.36 - PuTTY
root@raspberrypi:~# apt install samba
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
samba is already the newest version (2:4.5.16+dfsg-1+deb9u4).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
root@raspberrypi:~#
```

Gambar 3.12 Install Samba Server

Jika printer sukses ditambahkan, langkah selanjutnya install samba server sebagai alat untuk melakukan berbagi file antara sistem operasi linux dan windows begitupun sebaliknya karena pada alat ini dokumen akan dikirim dari windows untuk diproses oleh linux.

```
root@raspberrypi:~# mkdir /home/pi/file
root@raspberrypi:~# cd /home/pi
root@raspberrypi:/home/pi# ls
2022-06-03-165745_1360x768_scrot.png Desktop Downloads file2
Music ngrok-v3-stable-linux-arm.tgz Pictures python_games Video
2022-06-03-165745_1360x768_scrot.png Documents file MagPi ngrok
oldconfiles Public Templates
root@raspberrypi:/home/pi#
```

Gambar 3.13 Membuat Folder Share

Setelah samba server berhasil di install, buat folder share agar dapat diakses dalam satu jaringan yang sama.

```
GNU nano 2.7.4 File: /etc/samba/smb.conf
# Sample configuration file for the Samba suite for Debian GNU/Linux.
#
# This is the main Samba configuration file. You should read the
# smb.conf(5) manual page in order to understand the options listed
# here. Samba has a huge number of configurable options most of which
# are not shown in this example
#
# Some options that are often worth tuning have been included as
# commented-out examples in this file.
# - When such options are commented with ";" the proposed setting
# differs from the default Samba behaviour
# - When commented with "#", the proposed setting is the default
# behaviour of Samba but the option is considered important
# enough to be mentioned here.
#
# NOTE: Whenever you modify this file you should run the command
# "testparm" to check that you have not made any basic syntactic
# errors.
#----- Global Settings -----
[global]
## Browsing/Identification ###
# Change this to the workgroup/NT-domain name your Samba server will part of
workgroup = WORKGROUP
# Windows Internet Name Serving Support Section:
# WINS Support - Tells the NMBD component of Samba to enable its WINS Server
# wins support = no
# WINS Server - Tells the NMBD components of Samba to be a WINS Client
# Note: Samba can be either a WINS Server, or a WINS Client, but NOT both
# wins server = w.s.y.z
# This will prevent nmbd to search for NetBIOS names through DNS.
dns proxy = no
```

Gambar 3.14 Konfigurasi Samba Server

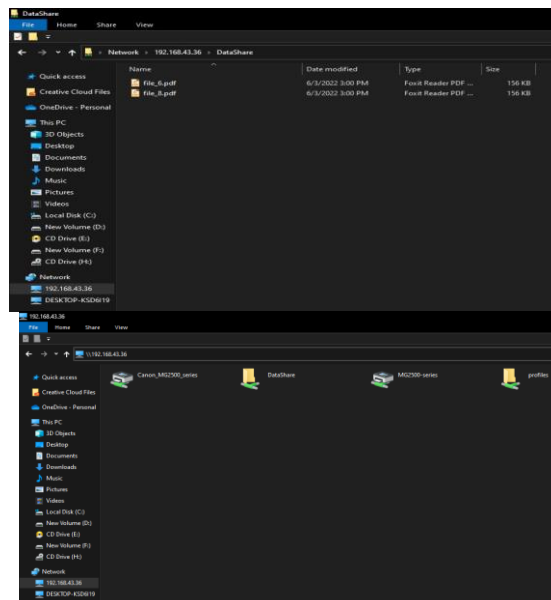


Pada Gambar 3.14 ialah perintah untuk melakukan konfigurasi samba server agar dapat melakukan sharing file dari dari *linux* ke *windows*.

```
root@raspberrypi:~# /etc/init.d/samba restart
[ok] Restarting nmbd (via systemctl): nmbd.service.
[ok] Restarting smbd (via systemctl): smbd.service.
root@raspberrypi:~#
```

Gambar 3.15 Restart Samba Server

Setelah melakukan konfigurasi maka dilakukan restart terlebih dahulu agar konfigurasi pada samba server berhasil



Gambar 3.16 Printer, Folder, Dan Dokumen Share Di Network

Pada gambar 3.16 ialah tampilan bahwa samba server telah berhasil terpasang

### 3.3 Pengujian Sistem

Pada pengujian ini dilakukan beberapa pengujian waktu yaitu:

a. Pengujian jenis file dan gambar pada laptop

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan mencetak file dan gambar pada laptop.

Tabel 3.1 Pengujian Jenis File pada Laptop

No	Ukuran	Jenis file	Jenis printer	Waktu stopwatch (detik)
1.	41 Kb	Miscrosoft word	Canon MG257S	20:94
2.	28 Kb	PDF	Canon MG257S	58:57
Jumlah	69 Kb			1:19:51
Rata2	1 Kb			1:15

Tabel 3.2 Pengujian Jenis Gambar pada Laptop

No	Ukuran	Jenis gambar	Jenis printer	Waktu stopwatch (detik)
1.	5.52 Mb	JPG	Canon MG257S	1:12:10
2.	24 Mb	PNG	Canon MG257S	1:23:68
Jumlah	29.52Mb			2:35:78
Rata2	1 MB			5:27

Dari hasil pengujian terlihat bahwa rata-rata waktu untuk mencetak file teks sebesar 1 Kb dari laptop adalah 1:15 detik sedangkan untuk mencetak file gambar rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk 1 Mb file yaitu 5:27 detik.

b. Pengujian jenis file dan gambar pada HP Android

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencetak file dan gambar pada HP Android.

Tabel 3.3 Pengujian jenis file pada HP Android

No	Ukuran	Jenis file	Jenis printer	Waktu stopwatch (detik)
1.	41 Kb	Miscrosoft word	Canon MG257S	19:94
2.	28 Kb	PDF	Canon MG257S	17:50
Jumlah	69 Kb			37:44
Rata2	1 Kb			0:54

Tabel 3.4 Pengujian jenis gambar pada HP Android

No	Ukuran	Jenis gambar	Jenis printer	Waktu stopwatch (menit)
1.	5.52 mb	JPG	Canon MG257S	1:10:08
2.	24 mb	PNG	Canon MG257S	1:20:63
Jumlah	29.52Mb			2:30:71
Rata2	1 MB			5:10

Dari hasil pengujian terlihat bahwa rata-rata waktu untuk mencetak file teks sebesar 1 Kb dari handphone adalah 0:54 detik sedangkan untuk mencetak file gambar rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk 1 Mb file yaitu 5:10 detik.

c. Pengujian Driver Printer pada Raspberry

Tabel 3.5 Pengujian Konektivitas Driver Printer

No	Nama Printer	Hasil
1.	Canon mg 2570s	Di kenal
2.	Hp deskjet 2135	Di kenal
3.	Epson L750	Di kenal

Dari hasil tabel diatas dapat diketahui bahwa konektivitas driver printer pada alat *printer server wireless fidelity* dapat terbaca menggunakan laptop dan menggunakan HP Android.

Dari hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan berikut yaitu:

- a. sistem yang dirancang telah dapat melakukan pencetakan dokumen secara *wireless* dengan laptop dan



juga smartphone secara langsung dapat melakukan pencetakan tanpa harus memindahkan dokumen ke laptop.

- b. Sistem ini juga hanya menggunakan cups dan samba server dimana cups disini hanya butuh ip address dari raspberry lalu memasukkan alamat ip address agar dapat mengakses kehalaman admin, cups akan membaca printer serta drivernya yang akan digunakan sedangkan samba server digunakan untuk share file antara windows dan linux.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan menggunakan CUPS dan Samba Server pada raspberry pi dan access point maka dapat dibangun sebuah sistem print server berbasis Wifi.
- b. Rata-rata waktu untuk mencetak file teks sebesar 1 Kb dari laptop adalah 1:15 detik sedangkan untuk mencetak file gambar rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk 1 Mb file yaitu 5:27 detik

##### 4.2 Saran

Printer server wireless fidelity ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan. Berikut adalah saran bagi yang ingin mengembangkan sistem ini nantinya yaitu:

- a. Untuk memudahkan dosen dan pengelola UHM dalam mencetak maka dapat dibuat print server untuk setiap lantainya.
- b. Agar dapat memaksimalkan jangkauan peralatan maka sebaiknya akses point ditempatkan lebih pada area terbuka dengan jumlah lebih dari satu access point.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] 'Sejarah Universitas Handayani Makassar – Universitas Handayani Makassar'. Accessed: Sep. 18, 2022. [Online]. Available: <https://handayani.ac.id/sejarah>
- [2] J. Thomas, R. Wilken, and E. Rennie, *Wi-Fi*. John Wiley & Sons, 2021.
- [3] C. Bresnahan and R. Blum, *Mastering Linux Sistem Administration*. John Wiley & Sons, 2021.
- [4] R. Blum, *Linux Fundamentals*. Jones & Bartlett Learning, 2022.
- [5] A. James, A. Seth, and S. C. Mukhopadhyay, 'Programming Raspberry Pi for IoT Sistem', in *IoT Sistem Design: Project Based Approach*, A. James, A. Seth, and S. C. Mukhopadhyay, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 51–79. doi: 10.1007/978-3-030-85863-6\_4.
- [6] S. McManus and M. Cook, *Raspberry Pi For Dummies*. John Wiley & Sons, 2021.
- [7] S. Monk, *Raspberry Pi Cookbook*. O'Reilly Media, Inc., 2022.
- [8] J. Yu, H. Kong, and L. Kong, *WiFi signal-based user authentication*. Springer Nature, 2023.
- [9] S. G. Sankaran and S. R. Gulasekaran, *Wi-Fi 6: Protocol and Network*. Artech House, 2021.
- [10] M Mulyadi, *Panduan Cara Sharing Printer di Windows di jaringan LAN dan WIFI*. M Mulyadi, 2020.
- [11] I. G. P. S. M.Pd S. Pd, *Dasar Sistem Komputer - Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada, 2021.

