

SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN MINI PC RASPBERRY PI

Tauriq Djasa Permana

Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia, Jl. Dipati Ukur No. 112-116 Bandung
toriq60@gmail.com

ABSTRAK

Keperluan sistem monitoring saat ini semakin mempermudah pengguna dalam melakukan monitoring tempat, seperti rumah. Kebutuhan akan sistem monitoring, umumnya akan membutuhkan perangkat keras seperti komputer desktop (PC) dan kamera sebagai perangkat penunjang. Namun biaya untuk perangkat keras dan pengeluaran biaya listrik untuk penggunaan PC desktop pada sistem monitoring membutuhkan biaya yang cukup mahal. Penggunaan dari Mini PC Raspberry Pi sebagai pengganti PC desktop, adalah untuk mendapatkan biaya pembangunan sistem serta penggunaan biaya listrik yang lebih murah. Raspberry Pi yang digunakan memiliki ukuran perangkat yang kecil, serta processor ARM 700MHz, kapasitas RAM sebesar 512MB, dan kamera eksternal 5MP dari jenis PiNoir. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa kinerja Raspberry Pi didapatkan penggunaan CPU mencapai 100% dari kapasitas dan penggunaan RAM mencapai 32% dari kapasitas yang tersedia. Walaupun dengan beban pemrosesan yang tinggi, Raspberry Pi tetap mampu menggantikan PC desktop dalam melakukan fungsi monitoring, sehingga tujuan pembangunan sistem serta penggunaan biaya listrik yang murah dapat tercapai.

Kata Kunci : Mini PC, Raspberry Pi, Monitoring

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya sistem monitoring diterapkan di tempat-tempat umum yang memerlukan pemantauan seperti, supermarket, bank, toko-toko dan perkantoran. Selain tempat umum tersebut, sistem monitoring perlu dipasang di rumah agar dapat mengawasi keadaan rumah tersebut. Untuk membangun sistem monitoring tersebut, umumnya memerlukan kamera dan PC *desktop* sebagai perangkat penunjang. Namun biaya untuk perangkat keras dan pengeluaran biaya listrik untuk penggunaan PC *desktop* pada sistem monitoring membutuhkan biaya yang cukup mahal. Penggunaan dari Mini PC Raspberry Pi sebagai pengganti PC *desktop*, adalah untuk mendapatkan biaya pembangunan sistem serta penggunaan biaya listrik yang lebih murah. Raspberry Pi itu sendiri adalah sebuah komputer berukuran kecil yang mempunyai kinerja lebih rendah dari PC *desktop* yang memang didesain untuk melakukan pekerjaan yang lebih ringan. Selain kecil dan murah, Raspberry Pi juga memiliki konsumsi daya yang rendah yaitu sekitar 3.5 Watt. Konsumsi daya tersebut tentu lebih rendah dibandingkan dengan konsumsi daya pada PC *desktop* yang membutuhkan sumber daya kurang lebih 250 Watt. Pada Raspberry Pi sudah tersedia port

RJ45, sehingga memungkinkan untuk menghubungkan Raspberry Pi dengan jaringan Internet. Selain itu, Raspberry Pi juga tersedia konektor CSI agar dapat memasang kamera eksternal. Dengan adanya kamera yang terpasang tersebut, maka kamera dari Raspberry Pi tersebut dapat diakses melalui Internet. PiNoir adalah jenis kamera dari Raspberry Pi yang mempunyai resolusi sebesar 5MP dan mempunyai ukuran yang kecil serta memiliki kecepatan fps (*frame per second*) hingga mencapai 60 fps.

Dengan memanfaatkan teknologi dari Raspberry Pi dan PiNoir yang akan difungsikan sebagai kamera, yang dapat diakses melalui Internet seperti IP Camera untuk monitoring rumah, diharapkan Raspberry Pi bisa menggantikan PC *desktop* dari biaya pembangunan sistem dan penggunaan biaya listrik yang lebih murah serta dapat melihat kemampuan penggunaan CPU dan RAM Raspberry Pi dalam melakukan fungsi sistem monitoring rumah.

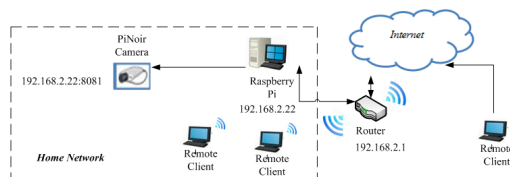
Ketahanan kemampuan penggunaan CPU dan RAM Raspberry Pi dalam waktu lama pada saat melakukan fungsi sistem monitoring rumah merupakan tujuan dari Tugas akhir ini.

2. PERANCANGAN

Perancangan ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu menentukan topologi jaringan, menentukan spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan, dan perancangan sistem,

Topologi Jaringan

Bagian ini menjelaskan perancangan topologi jaringan fisik star yang digunakan untuk membangun sistem ini. Sistem ini menggunakan media transmisi berupa *wireless* dan kabel, untuk perangkat yang ada terdiri dari PiNoir, Raspberry Pi, router, dan *remote client*. Gambar 1 adalah topologi jaringan fisik secara keseluruhan.



Gambar 1 Topologi Jaringan

Cara kerja tapologi ini secara umum adalah sebagai berikut: ketika PINoir dipasang pada konektor CSI yang ada pada mini PC, maka Raspberry Pi akan melakukan konfigurasi untuk mengenable PiNoir dengan perintah *raspi-config*, setelah di konfigurasi maka lakukan setting IP Adrees untuk diberikan ke PiNoir, lalu tes koneksi ke *Internet*, setelah semua itu berhasil di setting lakukan tes untuk mengakses PiNoir dengan memasukkan *URL* yang telah di setting sebelumnya.

Spesifikasi Hardware dan Software

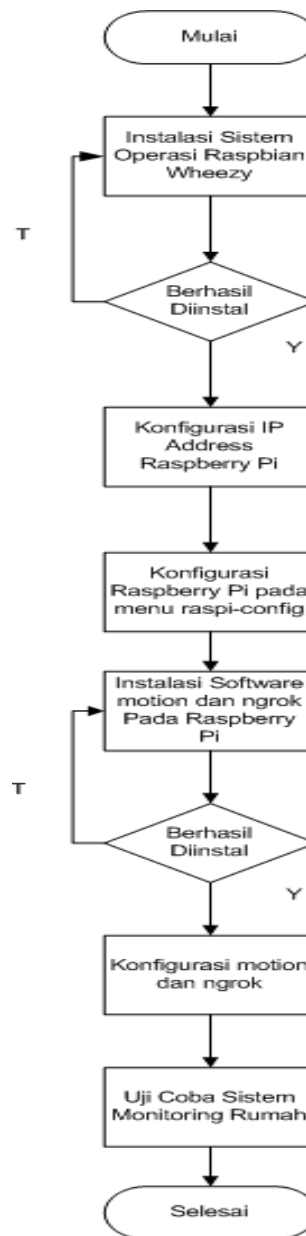
Dalam membangun sistem monitoring ini, diperlukan spesifikasi *hardware* dan *software* yang ditujukan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Spesifikasi Hardware dan Software

Komponen	Spesifikasi Hardware	Spesifikasi Software
Mini PC (Raspberry Pi)	- Broadcom BCM2835, prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz. - GPU VideoCore IV dan RAM sebesar 512 MB. - 2 USB Host, 1 Micro-USB Power, 110/100 Mbps, RPI camera connector.	- Sistem Operasi Raspbian Wheezy.
Kamera	PiNoir	-
Remote Client (PC desktop)	- Intel i5-3570, CPU 3.40GHz, RAM 4GB DDR3, daya/power 250 watt.	OS Windows 7
Router	TP-Link MR 3020	-
Modem 3G	E153 Huawei	-

Perancangan Sistem

Dalam proses perancangan ini terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan, diantaranya proses instalasi, proses konfigurasi dan proses uji coba sistem. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada gambar diagram alir di bawah ini.



Gambar 2 Perancangan Sistem

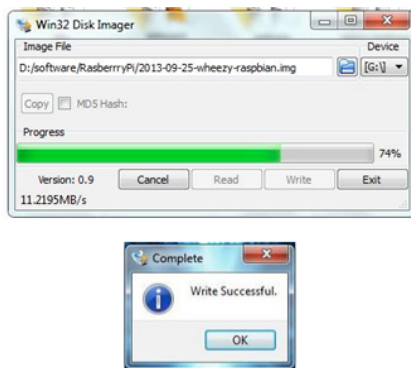
Instalasi Sistem Operasi

Sistem operasi yang digunakan untuk sistem monitoring rumah ini adalah Raspbian Wheezy. Berikut ini merupakan langkah-langkah proses instalasi sistem operasi Raspbian Wheezy.

- Mengunduh *image file* di <http://www.raspberrypi.org/downloads/>

Sistem Monitoring Menggunakan Mini PC Raspberry Pi

kemudian pilih *Raspbian Wheezy*. Setelah itu tulis data tersebut dengan menggunakan Win32DiskImager. Win32DiskImager adalah program yang dapat digunakan untuk membuat *backup* dan *restore* untuk perangkat seperti (USB device, SD card dan lain sebagainya) dan juga dapat digunakan untuk *write image* ke SD card untuk Ubuntu atau Chrome OS sehingga dapat *booting* melalui USB yang berisi *Raspbian Wheezy*. Jika langkah di atas berhasil, maka akan menampilkan tulisan *Write Successful*. Berikut di bawah ini merupakan gambar dari cara instalasi *Raspbian Wheezy*.



Gambar 3 Proses Ekstrak Sistem Operasi

- Setelah langkah diatas berhasil, maka masukkan SD card ke Raspberry Pi untuk dilakukan proses *booting* awal.

Konfigurasi IP Address Pada Raspberry Pi

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana cara konfigurasi IP Address pada Raspberry Pi secara LAN. Ada beberapa langkah yang harus di perhatikan dalam melakukan konfigurasi ini yaitu:

- Lakukan konfigurasi di terminal dengan menggunakan perintah `#sudo nano/etc/network/interfaces`.
- Setelah konfigurasi selesai, lalu tekan tombol CTRL+X dan tekan Y lalu simpan. Lalu ketik `#sudo /etc/init.d/networking restart`. Agar memastikan isi tersebut sudah sesuai dengan apa yang telah dibuat, maka ketik dengan perintah `#reboot` pada terminal.

Konfigurasi Raspberry Pi Saat Awal Booting

Saat pertama kali setelah selesai *booting* pada Raspberry Pi, maka lakukan *update* sistem yang terbaru dan konfigurasi Raspberry Pi, untuk *update* sistem tersebut, pastikan terlebih dahulu

bahwa Raspberry Pi harus terkoneksi dengan Internet dan pastikan bahwa Raspberry Pi sudah harus memiliki IP Address.

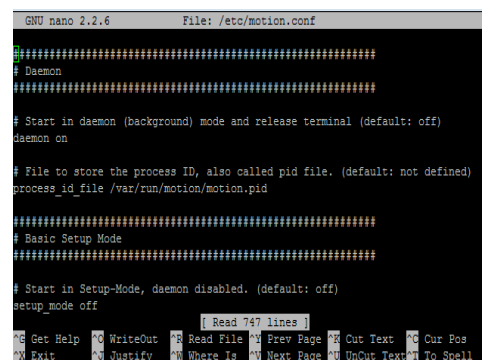
Instalasi Tools, Motion, Ngrok dan Aplikasi Pada Raspberry Pi

Tools motion ini diperlukan untuk kamera yang dipakai agar bisa terhubung dengan Raspberry Pi dan ngrok merupakan sebuah *tunneling* atau bisa dikatakan sebagai aplikasi yang menjembatani untuk menerobos sistem firewall yang ada pada jaringan dan juga bisa digunakan untuk keperluan agar IP lokal pada Raspberry Pi bisa diubah menjadi IP publik, sehingga alamat IP lokalnya akan diubah menjadi sebuah alamat *URL*, yang nantinya bisa di akses melalui Internet.

Konfigurasi Motion dan Ngrok Pada Raspberry Pi

Berikut ini langkah-langkah untuk melakukan konfigurasi motion dan ngrok pada Raspberry Pi:

- Lakukan perubahan pada motion agar dapat bekerja sesuai dengan keinginan kita dengan cara `#sudo nano /etc/motion.conf`, setelah mengetikkan perintah tersebut maka akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4 Tampilan pada motion.conf

- Lalu lanjutkan untuk konfigurasi ngrok pada Raspberry Pi. *Unzip file* yang telah diunduh dengan perintah `#sudo unzip ngrok.zip`. Sebelumnya buat folder terlebih dahulu dengan mengetik perintah `#mkdir ngrok`, setelah itu lakukan *unzip* pada tempat ini.
- Pastikan Pastikan waktu di Raspberry Pi sudah sesuai dengan waktu sekarang, untuk mengubah waktu yang benar dengan mengetik perintah `#date 062019362014` (menset waktu

untuk tanggal 20, bulan Juni, tahun 2014, jam 19:36 WIB).

- Lakukan *tunnel*, misalnya ingin di *tunnel* pada port 8081, maka ketikkan perintah `#!/ngrok 8081`. Sebelumnya buat dahulu *file bash loop* pada *ngrok*, *file* ini berfungsi ketika sever *ngrok updown* maka secara langsung *bash loop* ini akan looping kembali untuk melakukan *reconnection*. Setelah itu save, dan tambahkan *mode x* ke *file* shnya `#chmod +x loop.sh` dan jalankan file tersebut dengan perintah `#!/loop.sh`.
- Jika sukses maka akan menampilkan informasi *link tunnel* yang dapat di akses lewat *Internet*.

Berikut ini merupakan gambar *tunnel* pada Raspberry Pi yang sudah berhasil di koneksikan. Keterangan *forwarding* pada gambar dibawah ini merupakan *URL* yang didapat agar bisa terakses ke *Internet*, sehingga *remote client* hanya tinggal memasukkan *URL*nya saja

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo su
root@raspberrypi:/home/pi# ./ngrok 8081
bash: ./ngrok: Is a directory
root@raspberrypi:/home/pi# cd ngrok/
root@raspberrypi:/home/pi/ngrok# ./ngrok 8081
```

```
ngrok (Ctrl+C to quit)
Tunnel Status      online
Version            1.7/1.6
Forwarding          http://566c7457.ngrok.com -> 127.0.0.1:8081
                   https://566c7457.ngrok.com -> 127.0.0.1:8081
Web Interface      127.0.0.1:4040
# Conn             2
Avg Conn Time      10780.32ms

HTTP Requests
-----
GET /               200 OK
GET /
```

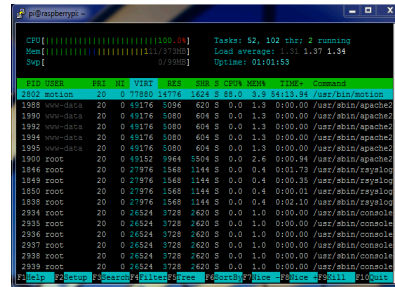
Gambar 5 Status Koneksi Pada Ngrok

3. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian dilakukan pada saat Raspberry Pi melakukan fungsi monitoring rumah. Tujuannya untuk mengetahui bagaimana kinerja penggunaan CPU *usage* dan RAM *usage* pada Raspberry Pi dalam melakukan fungsi monitoring rumah.

Pengujian CPU dan RAM Pada Jaringan LAN

Pengujian ini dilakukan pada saat kinerja CPU dan RAM dalam melakukan sistem monitoring rumah. Berikut ini gambar yang menunjukkan kinerja CPU dan RAM.



Gambar 6 Kinerja CPU dan RAM

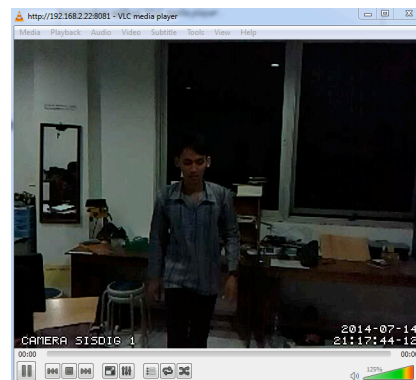
Berikut ini merupakan Tabel dari hasil kinerja penggunaan CPU dan RAM *usage*.

Tabel 2 Hasil Data CPU dan RAM

Waktu Pengambilan Data	CPU Usage					RAM Usage				
	H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5
9:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	116MB
11:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	116MB
13:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	116MB
15:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	116MB	117MB	116MB	117MB
17:00	100%	100%	100%	100%	100%	111MB	117MB	117MB	116MB	117MB
19:00	100%	100%	100%	100%	100%	117MB	117MB	117MB	116MB	117MB
21:00	100%	100%	100%	100%	100%	117MB	117MB	118MB	117MB	117MB
23:00	100%	100%	100%	100%	100%	117MB	117MB	117MB	117MB	117MB

Keterangan: H1, H2, dan seterusnya (jumlah hari pengujian)

Berikut ini penjelasan tentang isi tabel di atas. Penggunaan CPU tersebut mengambil *sample* persen rata-rata per 100% dari jumlah total 100% CPU yang tersedia. Untuk jumlah RAM yang digunakan secara keseluruhan saat kamera di akses dalam jaringan LAN, sebesar 116MB yang dipakai dari total memori sebesar 373MB atau 32% dari kapasitas yang tersedia. Pengujian ini dilakukan selama lima hari dalam waktu rentang 14 jam/ 1 hari dengan mengambil data setiap dua jam sekali sampai rentang yang telah ditentukan dalam waktu satu hari. Berikut ini gambar kamera yang diambil pada jaringan LAN dengan menggunakan aplikasi *VLC media player*.



Gambar 7 Hasil Tampilan Kamera Pada VLC

Sistem Monitoring Menggunakan Mini PC Raspberry Pi

Analisa

Berdasarkan dari hasil pengujian dan pengambilan data yang telah dilakukan, berikut adalah analisa-analisa yang akan dijelaskan.

- Kinerja Raspberry Pi pada penggunaan CPU yang digunakan mencapai 100% dari kapasitas tersedia dan penggunaan RAM yang mencapai 32% dari kapasitas tersedia atau sebesar 116MB yang terpakai dari total memori sebesar 373MB. Dengan begitu terlihat bahwa Raspberry Pi mempunyai beban yang tinggi dilihat dari penggunaan CPU yang mencapai 100%.
- Saat kamera di akses melalui Internet, maka akan muncul laporan permintaan berupa *Http Get* yang ada pada tampilan *tunnel* ngrok yang dijalankan. Dengan bisanya kamera Raspberry Pi diakses melalui Internet membuktikan bahwa Raspberry Pi mampu melakukan fungsi IP Camera pada umumnya.
- Sumber daya yang digunakan pada Raspberry Pi saat melakukan sistem monitoring rumah selama lima hari, sebesar 5V DC dengan daya sekitar 10 Watt yang didapat dengan mengambil data kuat arus maksimal sebesar 2A. Dengan kata lain konsumsi daya yang digunakan Raspberry Pi lebih sedikit dibandingkan dengan PC *desktop* yang sebesar 12V DC dan besarnya daya sekitar 250 Watt yang didapat dengan mengambil data spesifikasi *power supply* yang digunakan. Sehingga biaya listrik yang dikeluarkan, jika menggunakan Raspberry Pi akan jauh lebih hemat. Tabel di bawah ini merupakan perhitungan perbandingan antara Raspberry Pi dan PC *desktop*.

Tabel 3. Perbandingan Daya dan Biaya

Penghitungan	Raspberry Pi	PC desktop
Daya	Daya maksimal 5V x 2A= 10 watt	Power Supply 250 watt
Waktu	T = 24 jam	T = 24 jam
Energi	W = Pxt W=10watt x 24jam= 0.24 Kwh	W =Pxt W=250watt x 24jam= 6 Kwh
Harga biaya per Kwh, listrik yang dipakai untuk golongan 1-3. Berdasarkan data PLN 1 Juli 2014 s/d September 2014, untuk biaya per Kwh sebesar Rp 964	Biaya = 964 x Kwh Biaya =964 x 0.24= Rp 231,36 per hari. Jadi total biaya sebulan adalah 30 hari x Rp 231.36= Rp 6.940,8	Biaya = 964 x Kwh Biaya =964 x 6 = Rp 5.784 per hari. Jadi total biaya sebulan adalah 30 hari x Rp 5784= Rp 173.520

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang bisa diambil berdasarkan hasil pengujian, diantaranya:

1. Kemampuan kinerja penggunaan CPU dan RAM pada Raspberry Pi dalam melakukan fungsi sistem monitoring rumah dapat berjalan dengan baik, walaupun dengan pemrosesan yang tinggi hingga mencapai 100% dari kapasitas CPU.
2. Perbandingan Raspberry Pi dengan PC *desktop* dari segi sumber daya yang terpakai, biaya pembangunan sistem dan biaya pemakaian listrik menunjukkan bahwa Raspberry Pi lebih hemat dibandingkan dengan PC *desktop*.

Saran yang bisa dilakukan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Membuat aplikasi web browser sendiri agar dapat memudahkan dari sisi pengguna.
2. Menambahkan *password* dan *login* dari sisi keamanan pengguna..

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Forouzan, Behrouz A., 2007, *Data Communication and Networking (Vol 4)*. New York: Mc Graw-Hill.
- [2] Komputer, Wahana., 2003, *Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya (edisi 1)*. Jakarta: Salemba Infotek.
- [3] Iwansson, K;Sinapsius G and Hoornaert, W., 1999, *Measuring Current, Voltage and Power Elsever*.
- [4] Winarno, Sugeng., 2010, *Jaringan Komputer dengan TCP/IP*. Bandung: Modula.
- [5] Hariono, Ir. H. Ali., 2009, *Jaringan Wan*. Diakses pada tanggal 20 Mei 2014, dari world wide web: <<http://www.jaringan-komputer.cv-sysneta.com/about>>.
- [6] Monk, Simon., Adafruit's Raspberry Pi Lesson 6. *Using SSH*, Adafruit Learning System, (Online), diakses pada tanggal 12 April 2014 dari world wide web: (<http://learn.adafruit.com/downloads/pdf/adafruit-raspberry-pi-lesson-6-using-ssh.pdf>).
- [7] Monk, Simon., Adafruit's Raspberry Pi Lesson 3. *Network setup*, Adafruit Learning System, (Online), diakses pada tanggal 20 April 2014 dari world wide web: (<https://learn.adafruit.com/downloads/pdf/a>

dafruits-raspberry-pi-lesson-3-network-setup.pdf).

- [8] Data Sheet. *PiNoir Infrared Camera Module*, diakses pada tanggal 15 Mei 2014, dari world wide web: (<http://uk.rs-online.com/web/p/video-modules/7902811/>).
- [9] Scafik, Software., 2013, *Raspberry Pi As Low-cost HD Surveillance Camera*, diakses pada tanggal 16 Mei 2014, dari world wide web: (<http://www.instructables.com/id/Raspberry-Pi-as-low-cost-HD-surveillance-camera/>).