

SKRIPSI

RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER



Disusun Oleh:

**AKHMAD PURNAMA HARYONO
07.12.508**

**KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER & INFORMATIKA
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2013**

SKRIPSI

ANALISIS DAN PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN
INFORMASI BERBASIS WEB



Disusun Oleh:

ABDULLAH ALYAN ALYAN
0212008

KOLESESI TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2013

RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER

SKRIPSI



Disusun Oleh:

AKHMAD PURNAMA HARYONO

07.12.508

KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER & INFORMATIKA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK
PADA WEB SERVER**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S-1)*

Disusun oleh :

AKHMAD PURNAMA HARYONO

07.12.508



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P.1030100358

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing I

Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
NIP.P.1030000365

Dosen Pembimbing II

Sotyohadi, ST
NIP.Y.1039700309

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER & INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2013



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : AKHMAD PURNAMA HARYONO
NIM : 07.12.508
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI : TEKNIK KOMPUTER & INFORMATIKA
MASA BIMBINGAN: SEMESTER GENAP 2012/2013
JUDUL : RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK
PADA WEB SERVER

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 20 Agustus 2013
Dengan Nilai : 84,2 (A) *or*

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua Majelis Penguji

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P.1030100358

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT
NIP.P.1030800417

ANGGOTA PENGUJI

Dosen Penguji I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P.1030100358

Dosen Penguji II

Bambang Prio Hartono, ST, MT
NIP.Y.1028400082

BERITA ACARA LULUS SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

NAMA : AKHMAD PURNAMA HARJONO
NIM : 0712308
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO 2-1
KONSENTRASI : TEKNIK KOMPUTER & INFORMATIKA
MASA Bimbingan SKRIPSI : GENAP 2012/2013
JUDUL : RANCANG BANGUN KONTEK DELIVERY NETWORK
PADA WEB SERVER

Dipertahankan dibatasannya Majelis Penguji Skripsi Jenjang Sarjana Sain (S-1) pada :

Hari : Selasa
Tanggal : 20 Agustus 2013
Dengan Nilai : 84,2 (A)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

Sekretaris Majelis Penguji

Ketua Majelis Penguji

Dr. Eng. Arwanto Soetjiko, ST, MT
NIP. 1.03080017

M. Ibrahim Asfar, ST, MT
NIP. 1.03010038

ANGGOTA PENGUJI

Dosen Penguji II

Dosen Penguji I

Harjono Prio Hartono, ST, MT
NIP. 1.028400982

M. Ibrahim Asfar, ST, MT
NIP. 1.03010038

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Purnama Haryono
NIM : 07.12.508
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer & Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, Agustus 2013

Yang membuat Pernyataan,




Akhmad Purnama Haryono
NIM : 07.12.508

SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akhmad Furman Haryono

NIM : 07.12.208

Program Studi : Teknik Elektro 2-1

Konsentrasi : Teknik Komputer & Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri. Tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak menjiplak karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atau surat pernyataan ini saya bersedia menerima sanksi.

Melalui
Yang membuat pernyataan
Agustus 2013

Akhmad Furman Haryono
NIM : 07.12.208

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam tak lupa juga kami khaturkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan para sahabatnya, karena berkat jasa beliau kita beranjak dari zaman jahiliah menuju ke zaman yang penuh dengan pencerahan.

Dalam kesempatan ini kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada beberapa pihak atas bantuan dan supportnya, baik secara materi, tenaga maupun secara motivasi yang diberikannya secara langsung maupun tidak langsung. Diantaranya kami ingin berterima kasih kepada:

1. Terima Kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua atas segala-galanya sejak kami lahir sampai dengan kami sukses nanti.
2. Terima kasih kepada papuq Ahmad Fauzi atas segala bantuan, nasihat dan supportnya
3. Terima kasih kepada kakanda Bima Aulia Firmandani, ST atas segala saran dan bantuannya
4. Terima kasih kepada kakanda Agung Efendi, ST atas segala bantuan dan supportnya
5. Terima Kasih kepada teman dekatku para anggota Kampret Crew: Taufan Indrajid, ST; Aris Susesno Maulana, ST; Mareta Reni Frestawati, ST, Agung Cholifatulloh Widy, ST; Utami Ningsih, ST; Rebecca Rosevine Hutabarat, ST. walaupun kita tidak bisa wisuda bersama-sama, jauh sebelum skripsi ini selesai, nama kalian sudah mendapatkan tempat.
6. Terima Kasih kepada Bibi Amniati, Amd beserta keluarga atas segala bantuan dan supportnya.
7. Terima Kasih kepada kakanda Makripatulloh dan Amaq kaka Fauzi beserta keluarga yang selalu membantu.
8. Terima Kasih Kepada Muchsin Anasafi, ST dan para asisten Lab. Jaringan Komputer dan Cisco.
9. Terima Kasih kepada kawan-kawan Himpunan Mahasiswa Islam komisariat Al Kindi ITN Malang: Ammar (Muammar Abubakar), Rizham, Kadir (Kadir Yamco), Bomal (Bomal Andrian Martha), Malik (Malik Ibrahim Musyathir).
10. Terima Kasih kepada teman-teman para penghuni kost Bendungan Bening 23: Mas Didi (Muhammad Humaidi, ST), Mas Bayu (Bayu Priambada, ST), Mas Rusdi (Muhammad Rusdi Azhari, ST), Om Faruq (Faruq Yakub Bawazier), Robi (Robi Ikroma Marzan), Mas Hasan (Hasan, ST) atas masa- masa indah yang penuh suka dan duka.
11. Terima Kasih kepada teman-teman Lombok para penghuni kost Bendungan Jatiluhur 42: Kak Ari (Muhammad Haryadi Iskandar, ST), Kak Daru (Muhammad Daru Radhya Fauzi, ST), Kak Eril (Eril Hidayat, ST), Pak Guh (Teguh Widyantara) dan teman-teman yang lain atas kebersamaan yang telah dilalui bersama.
12. Terima Kasih kepada Dinasti Cahyo Prasetyo, ST.
13. Terima kasih kepada Dapi (Bayu Rohidapi).

Malang, Agustus 2013

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam tak lupa kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan para sahabatnya. Karena berkat jasa beliaulah kita belajar dari zaman jahiliyah menuju ke zaman yang penuh dengan pencerahan.

Ucapan kesetiaan ini kami ingin menyampaikan kepada terima kasih kepada beberapa pihak atas bantuan dan supportnya. Baik secara materi, tenaga maupun secara motivasi yang diberikannya secara langsung maupun tidak langsung. Diantaranya kami ingin berterima kasih kepada:

1. Terima Kasih kepada-kesannya kepada kedua orang tua atas segala-galanya sejak kami lahir sampai dengan kami sukses nanti.
2. Terima kasih kepada bapak Ahmad Fauzi atas segala bantuan, kasih dan supportnya
3. Terima kasih kepada kakanda Binus, Zulfia Himmahani, ST atas segala saran dan binaannya
4. Terima kasih kepada kakanda Agung Idrisi, ST atas segala bantuan dan supportnya
5. Terima Kasih kepada teman dekatku para anggota Kampor Crew :
Lailan Indrajit, ST; Ais Suseno Maulana, ST; Alansa Rani Pratowati, ST
Agung Cholibatoh Nidy, ST; Lili Ningsih, ST; Rebecca Rosevina Hutabarat, ST
walaupun kita tidak bisa berada bersama-sama jauh sebelum skripsi ini selesai, namun kalian sudah mendapatkan tempat.
6. Terima Kasih kepada Bibi Annisa, Andi beserta keluarga atas segala bantuan dan supportnya
7. Terima Kasih kepada kakanda Akrijantoh dan Ahmad Laka Fauzi beserta keluarga yang selalu membantu.
8. Terima Kasih kepada Masdin Anasari, ST dan para asisten lab, Jaringan Komputer dan Cisco.
9. Terima Kasih kepada kawan-kawan Himpunan Mahasiswa Islam komisanit Al Kindi (TK) Malang: Ammar (Aubakar), Rizki, Kade (Kade Yance), Bomai (Bomai Andrian Kharis), Malik (Malik Ibrahim Maszyhar).
10. Terima Kasih kepada teman-teman para pengumpul kosti Bebunggan Kering 23 :
Mas Didi (Muhammad Humaidi, ST), Mas Bayu (Bayu Brambada, ST), Mas Rendi (Muhammad Rendi Axari, ST), Om Irand (Irand Yakub Gendier), Rofi (Rofi Ikrom Masran), Mas Hasan (Hasan, ST) atas masa-masa indah yang penuh suka dan duka.
11. Terima Kasih kepada teman-teman kombo para pengumpul kosti Bebunggan Jaliluh 42 :
Kak Ari (Muhammad Haryadi Iskandar, ST), Kak Dani (Muhammad Dani Rabbil Fauzi, ST), Kak Eri (Eri Hibayat, ST), Pak Gop (Teguh Widayata) dan teman-teman yang lain atas kebersamaan yang telah dilalui bersama.
12. Terima Kasih kepada Dinar, Gop, Prasetyo, ST.
13. Terima Kasih kepada Dapi (Bayu Rohidapi).

Malang, Agustus 2015

Bennis

RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER

Akhmad Purnama Haryono
(07.12.508)

Dosen Pembimbing: I. Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
II. Sotyohadi, ST

Konsentrasi Teknik Komputer & Informatika, Program Studi Teknik Elektro S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km 2 Malang
Email: hary.akhmad.purnama@gmail.com

Abstrak

Semakin banyaknya akses yang ditujukan terhadap sebuah web server membuat penyedia layanan web harus menyediakan layanan yang memiliki kinerja tinggi. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kinerja pada website yang hanya menggunakan web server tunggal dalam melayani *request* yang datang dari *client*. Perlu adanya cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya bisa dengan menempatkan sebuah server sebagai pihak ketiga yang letaknya antara web server dan *client* yang diperuntukkan untuk membantu kinerja server utama dalam membalas *request* yang datang dari *client*.

Tujuan dari penelitian ini untuk menciptakan sebuah sistem CDN server yang dapat membantu kinerja web server dalam menangani *request* yang datang dari *client*, dengan memanfaatkan *varnish* sebagai *caching content* untuk menangani *reply* dari setiap *request* yang ditujukan kepada web server.

Dari 10 kali pengujian, didapatkan efisiensi waktu sebesar 307% , *Transfer rate* 1484% lebih cepat, dan 114% jumlah maksimum request yang dapat ditangani secara bersamaan dibandingkan dengan website tanpa CDN.

Kata Kunci: CDN server, Varnish, Web server

Abstract

Devoted more and more access to a web server makes a web service provider must provide services with high performance. This can cause performance degradation on the website that only using a single web server to serve requests that coming from the clients. There needs to be a way to solve this problem, one of which can be by placing a third-party server that is located between the web server and clients intended to assist in the performance of the web server to reply the requests that are coming from the clients.

The purpose of this research is to create a CDN server system that can help the web server performance to handle requests that are coming from the clients, by utilizing *varnish* as *caching content* to handle the reply from any requests that are addressed to the web server.

From 10 times of testing, time efficiency obtained was 307%, 1484% transfer rate more quickly, and 114% is the maximum number of requests can be handled simultaneously compared to websites without a CDN.

Key Words: CDN server, Varnish, Web server

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penelitian berjudul Rancang Bangun Content Delivery Network Pada Web Server dapat terselesaikan.

Penelitian ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan pada :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak M. Ibrahim Ashari, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1
4. Ibu Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Sotyohadi, ST selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah mendukung dan memberi motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Islam Komisariat Al Kindi ITN Malang.
8. Rekan-rekan Asisten Laboratorium Jaringan Komputer dan Cisco ITN Malang.
9. Semua Pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan penelitian ini.

Malang, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pernyataan Orisinalitas.....	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jaringan Komputer	5
2.2 Topologi Jaringan.....	6
2.2.1 Topologi Bus	6
2.2.2 Topologi Ring (Cincin)	9
2.2.3 Topologi Star (Bintang).....	11
2.2.4 Topologi Tree (Pohon)	12
2.2.5 Topologi Mesh.....	14
2.3 Ubuntu	17
2.4 Web Server	19
2.5 DNS (Domain Name Server)	21

2.6 MySQL.....	21
2.7 Varnish	21
2.8 CDN (Content Delivery Network)	21

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Sistem.....	23
3.1.1 Deskripsi Umum.....	23
3.1.2 Kebutuhan Sistem Secara Hardware	24
3.1.3 Kebutuhan Sistem Software.....	24
3.1.4 Analisa Kebutuhan Sistem.....	25
3.2 Perancangan Sistem.....	25
3.2.1 Blok Diagram	26
3.2.2 Flowchart.....	27
3.3 Proses Konfigurasi Web Server.....	30
3.4 Konfigurasi DNS (Domain Name Server).....	31
3.5 Instalasi dan Konfigurasi Apache.....	40
3.6 Instalasi dan Konfigurasi Varnish.....	40

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem.....	44
4.1.1 Instalasi dan Konfigurasi Apache.....	44
4.1.2 Instalasi dan Konfigurasi Varnish	44
4.2 Pengujian Sistem	49
4.2.1 Pengujian dengan Varnishlog.....	49
4.2.2 Pengujian dengan Apache Benchmark.....	53

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	78

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Kelebihan dan Kekurangan Topologi Bus	9
Tabel 2.2 : Kelebihan dan Kekurangan Topologi Ring.....	10
Tabel 2.3 : Kelebihan dan Kekurangan Topologi Star	12
Tabel 2.4 : Kelebihan dan Kekurangan Topologi Tree.....	14
Tabel 2.5 : Kelebihan dan Kekurangan Topologi Mesh.....	15
Tabel 2.6 : Tabel Release Ubuntu.....	17
Tabel 4.1 : Hasil Perbandingan Waktu dari 10 kali Test Benchmark.....	74
Tabel 4.2 : Hasil Perbandingan Transfer Rate dari 10 kali Test Benchmark.....	75
Tabel 4.3 : Hasil Perbandingan Banyaknya Request yang dapat diselesaikan dari 10 kali Test Benchmark.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Topologi Bus	7
Gambar 2.2 : Koneksi Kabel-Transceiver pada Topologi Bus.....	8
Gambar 2.3 : Perluasan Topologi Bus Menggunakan Repeater.....	8
Gambar 2.4 : Topologi Ring	9
Gambar 2.5 : Topologi Star	11
Gambar 2.6 : Topologi Tree.....	13
Gambar 2.7 : Topologi Mesh.....	15
Gambar 2.8 : Logo Ubuntu	17
Gambar 2.9 : Logo Apache	20
Gambar 2.10 : Logo Varnish	21
Gambar 2.11 : Server Tanpa CDN.....	22
Gambar 2.12 : Server Dengan CDN	22
Gambar 3.1: Gambaran Umum CDN.....	23
Gambar 3.2 : Desain Sistem	26
Gambar 3.3 : Flowchart 1	27
Gambar 3.4 : Flowchart 2	28
Gambar 3.5 : Flowchart 3	29
Gambar 3.6 : Tampilan Perintah Install Bind9.....	31
Gambar 3.7 : Tampilan Running proses install Bind9.....	31
Gambar 3.8 : Tampilan perintah masuk ke direktori /etc/bind.....	32
Gambar 3.9 : Tampilan isi direktori /etc/bind.....	32
Gambar 3.10 : Proses Pembuatan file db.mesin.....	33
Gambar 3.11 : File db.mesin berhasil dibuat.....	33
Gambar 3.12 : Proses pembuatan file db.192.....	34
Gambar 3.13 : File db.192 berhasil dibuat.....	34
Gambar 3.14 :Edit isi file db.mesin.....	35
Gambar 3.15 : Tampilan isi konfigurasi file db.mesin	36

Gambar 3.16 : Edit isi file db.192.....	36
Gambar 3.17 : Tampilan isi konfigurasi file db.192.....	37
Gambar 3.18 : Edit isi file db.named.conf.....	38
Gambar 3.19 : Tampilan isi konfigurasi file named.conf.....	38
Gambar 3.20 :Tampilan Proses Restart Bind9.....	39
Gambar 4.1 : Tampilan Listening Port	49
Gambar 4.2 : Tampilan Varnishlog.....	50
Gambar 4.3 : Pengujian dari dalam jaringan lokal area ITN.....	51
Gambar 4.4 : Pengujian dari luar jaringan lokal area ITN.....	52
Gambar 4.5 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 1	54
Gambar 4.6 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 2	55
Gambar 4.7 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 3.....	56
Gambar 4.8 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 4.....	57
Gambar 4.9 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 5.....	58
Gambar 4.10 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 6	59
Gambar 4.11 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 7.....	60
Gambar 4.12 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 8	61
Gambar 4.13 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 9	62
Gambar 4.14 : Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1 ke 10	63
Gambar 4.15 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 1.....	64
Gambar 4.16 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 2.....	65
Gambar 4.17 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 3.....	66
Gambar 4.18 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 4.....	67
Gambar 4.19 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 5.....	68
Gambar 4.20 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 6.....	69
Gambar 4.21 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 7.....	70
Gambar 4.22 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 8.....	71
Gambar 4.23 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 9.....	72
Gambar 4.24 : Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1 ke 10	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya akses terhadap suatu website membuat penyedia layanan web harus menyediakan layanan yang memiliki kinerja tinggi. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kinerja pada website yang hanya menggunakan web server tunggal.

Untuk dapat mengurangi beban kinerja dari server tunggal, penyedia layanan web harus dapat mencari jalan keluar untuk permasalahan tersebut. Sehingga beban kinerja server utama dapat berkurang.

Perlu adanya cara untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya bisa dengan menempatkan sebuah server sebagai pihak ketiga yang letaknya antara server utama dan yang diperuntukkan untuk membantu kinerja server utama dalam me-reply request yang datang dari client.

Adapun cara yang bisa digunakan dalam mengatasi hal tersebut salah satunya adalah dengan menggunakan CDN (*Content delivery network*). Dengan CDN beban kerja server utama dalam mengatasi request client dapat berkurang. Karena CDN adalah server yang berisi salinan data dari server utama yang diminta oleh client. CDN melihat data apa saja yang melewati dirinya yang diminta oleh client ke server utama. Jika client melakukan request yang sama atau client yang lain juga melakukan request yang sama dengan client yang sebelumnya kepada server utama, maka request tersebut tidak perlu dilewatkan dan di-reply oleh server utama. Data tersebut di-cache oleh CDN sehingga bukan server utama yang me-reply request-request itu melainkan CDN, tapi seolah-olah seperti server utamalah yang melakukan reply terhadap request yang datang dari client dari client.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah dalam Rancang Bangun Content Delivery Network adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem server yang berisi salinan data web server.
2. Bagaimana sinkronisasi content antara web server dan CDN server.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan Penelitian Rancang Bangun Content Delivery Network adalah sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membangun sistem server yang berisi salinan data web server.
2. Dapat merancang dan membangun sistem server untuk dapat mengurangi beban kerja web server.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dalam Rancang Bangun Content Delivery Network adalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas tentang keamanan web server dan client
2. Tidak membahas tentang perancangan desain web pada web server
3. Implementasi dilakukan lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam Rancang Bangun Content Delivery Network adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari bahan-bahan referensi dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang ada hubungannya dengan permasalahan yang dijadikan objek penelitian

2. Analisa Kebutuhan sistem

Data dan informasi yang telah diperoleh akan dianalisa agar dihasilkan kerangka global yang bertujuan untuk mendefinisikan kebutuhan sistem dimana nantinya akan digunakan sebagai acuan perancangan sistem.

3. Perancangan dan Implementasi

Berdasarkan data dan informasi yang telah diperoleh serta analisa kebutuhan untuk membangun sistem ini, akan dibuat rancangan kerangka global yang menggambarkan mekanisme dari sistem yang akan dibuat dan diimplementasikan ke dalam sistem.

4. Eksperimen dan Evaluasi

Pada tahap ini sistem yang telah selesai dibuat akan diuji coba, yaitu pengujian berdasarkan fungsionalitas dan akan dilakukan koreksi dan penyempurnaan jika diperlukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami pembahasan penulisan skripsi ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Pembatasan Permasalahan, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Berisi tentang landasan teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan perancangan sistem yang dilakukan.

Bab III : Analisa dan Perancangan Sistem

Dalam bab ini berisi mengenai analisa kebutuhan sistem baik software maupun hardware yang diperlukan untuk membuat kerangka global yang menggambarkan mekanisme dari sistem yang akan dibuat.

Bab IV : Implementasi dan Pengujian Sistem

Berisi tentang implementasi dari perancangan sistem yang telah dibuat serta pengujian terhadap sistem tersebut.

Bab V : Penutup

Merupakan bab terakhir yang memuat intisari dari hasil pembahasan yang berisikan kesimpulan dan saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan penulisan selanjutnya

BAB II

TINJAUAN PUSATAKA

2.1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas komputer, *software* dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama. Agar dapat mencapai tujuannya, setiap bagian dari jaringan komputer dapat meminta dan memberikan layanan (*service*). Pihak yang meminta/menerima layanan disebut klien (*client*) dan yang memberikan/mengirim layanan disebut peladen (*server*). Dua buah komputer yang masing-masing memiliki sebuah kartu jaringan kemudian dihubungkan melalui kabel maupun nirkabel sebagai medium transmisi data, dan terdapat perangkat lunak system operasi jaringan akan membentuk sebuah jaringan komputer yang sederhana.

Klasifikasi jaringan komputer terbagi menjadi :

- Berdasarkan geografisnya Jaringan komputer terbagi menjadi jaringan area local atau Local area network (LAN), jaringan area metropolitan atau Metropolitan area network (MAN), dan Jaringan wilayah luas atau Wide area network (WAN).
- Berdasarkan fungsi Terbagi menjadi Jaringan klien-server(*Client-server*) dan jaringan ujung ke ujung (*Peer-to-peer*).
- Berdasarkan topologi jaringan Jaringan komputer dapat dibedakan atas Topologi *Bus*, Topologi *Ring* (Cincin), Topologi *Star* (Bintang), Topologi *Tree* (Pohon), Topologi *Mesh* (Tak Beraturan)
- Berdasarkan distribusi sumber informasi/data Dibedakan menjadi dua , yaitu jaringan terpusat dan jaringan terdistribusi
- Berdasarkan media transmisi data Dibedakan menjadi dua jenis yaitu jaringan berkabel (*wired network*) dan jaringan nirkabel (*Wi-Fi*)

2.2. Topologi Jaringan

Topologi jaringan komputer adalah suatu cara menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan. Dalam suatu jaringan komputer jenis topologi yang dipilih akan mempengaruhi kecepatan komunikasi. Untuk itu maka perlu dicermati kelebihan / keuntungan dan kekurangan / kerugian dari masing – masing topologi berdasarkan kateristiknya.

Topologi pada dasarnya adalah peta dari sebuah jaringan. Topologi jaringan terbagi lagi menjadi dua yaitu topologi secara fisik (*physical topology*) dan topologi secara logika (*logical topology*). Topologi secara fisik menjelaskan bagaimana susunan dari label, komputer dan lokasi dari semua komponen jaringan. Sedangkan topologi secara logika menetapkan bagaimana informasi atau aliran data dalam jaringan.

Arsitektur topologi merupakan bentuk koneksi fisik untuk menghubungkan setiap *node* pada sebuah jaringan. Pada sistem LAN terdapat tiga topologi utama yang paling sering digunakan, yaitu : *Bus*, *Star*, dan *Ring*. Topologi jaringan ini kemudian berkembang menjadi Topologi *Tree* dan *Mesh* yang merupakan kombinasi dari *Star*, *Mesh*, dan *Bus*. Berikut ini adalah jenis-jenis topologi:

- 1) Topologi *Bus*
- 2) Topologi *Ring* (Cincin)
- 3) Topologi *Star* (Bintang)
- 4) Topologi *Tree* (Pohon)
- 5) Topologi *Mesh* (Tak Beraturan)

2.2.1 Topologi *Bus*

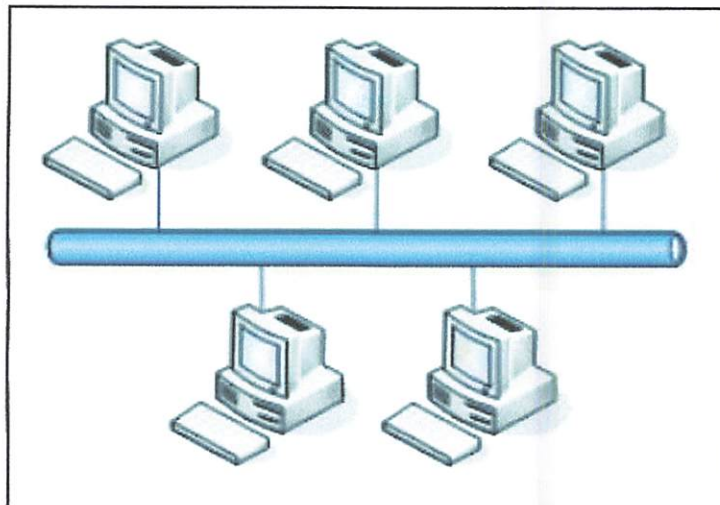
Topologi *bus* merupakan topologi yang banyak digunakan pada masa penggunaan kabel sepaksi menjamur. Dengan menggunakan *T-Connector* (dengan terminator 50 ohm pada ujung *network*), maka komputer atau perangkat jaringan lainnya bisa dengan mudah dihubungkan satu sama lain.

Kesulitan utama dari penggunaan kabel sepaksi adalah sulit untuk mengukur apakah kabel sepaksi yang digunakan benar-benar matching atau tidak. Karena kalau tidak sungguh-sungguh diukur secara benar akan merusak *NIC*

(*network interface card*) yang digunakan dan kinerja jaringan menjadi terhambat, tidak mencapai kemampuan maksimalnya. Topologi ini juga sering digunakan pada jaringan dengan basis *fiber optic* (yang kemudian digabungkan dengan topologi *star* untuk menghubungkan dengan *client* atau *node*).

Pada topologi *bus* dua ujung jaringan harus diakhiri dengan sebuah *terminator*. *Barel connector* dapat digunakan untuk memperluasnya. Jaringan hanya terdiri dari satu saluran kabel yang menggunakan kabel *BNC*. Komputer yang ingin terhubung ke jaringan dapat mengkaitkan dirinya dengan men-tap *Ethernetsnya* sepanjang kabel.

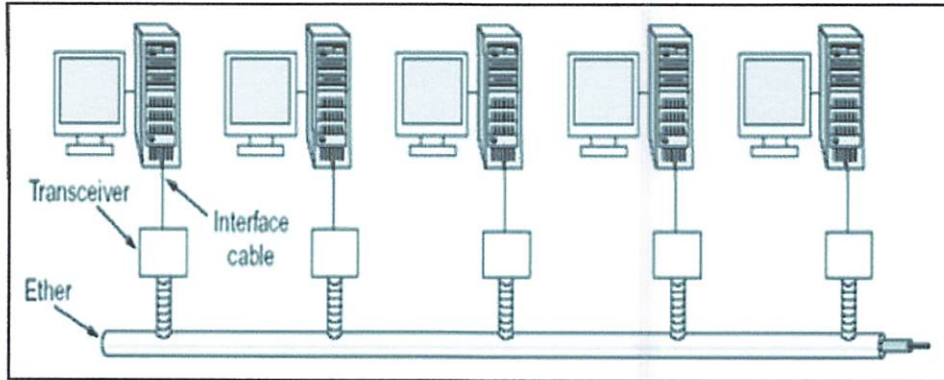
Instalasi jaringan *Bus* sangat sederhana, murah dan maksimal terdiri atas 5-7 komputer. Kesulitan yang sering dihadapi adalah kemungkinan terjadinya tabrakan data karena mekanisme jaringan relatif sederhana dan jika salah satu *node* putus maka akan mengganggu kinerja dan trafik seluruh jaringan.



Gambar 2.1: Topologi *Bus*

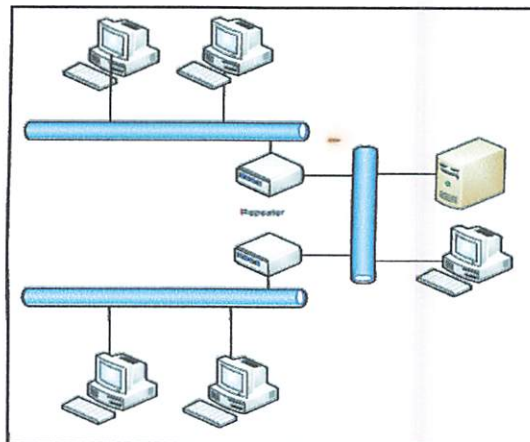
- ✓ Pada titik tertentu diadakan sambungan (tap) untuk setiap terminal.
- ✓ Wujud dari tap ini bisa berupa kabel *transceiver* bila digunakan *thick coax* sebagai media transmisi.
- ✓ Atau berupa *BNC T-connector* bila digunakan *thin coax* sebagai media transmisi.
- ✓ Atau berupa konektor RJ-45 dan *Hub* bila digunakan kabel *UTP*.

- ✓ Transmisi data dalam kabel bersifat *full duplex*, dan sifatnya *broadcast*, semua terminal bisa menerima transmisi data.



Gambar 2.2: Koneksi Kabel-*Transceiver* Pada Topologi *Bus*

- ✓ Suatu *protocol* akan mengatur transmisi dan penerimaan data, yaitu *Protocol Ethernet* atau *CSMA/CD*.
- ✓ Melihat bahwa pada setiap segmen (bentang) kabel ada batasnya maka diperlukan "*Repeater*" untuk menyambungkan segmen-segmen kabel.



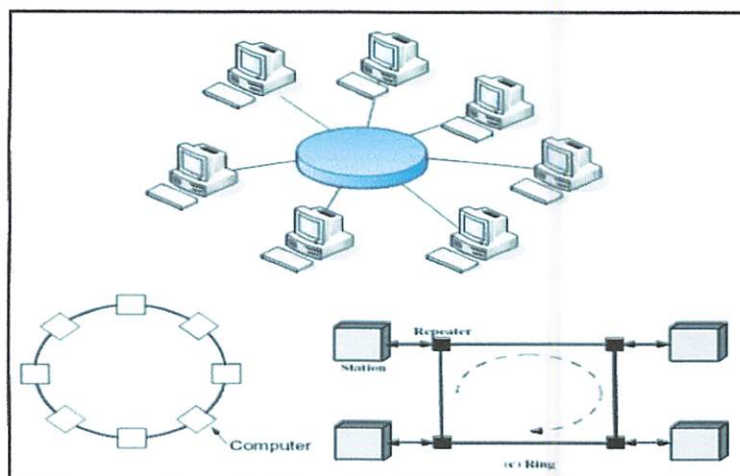
Gambar 2.3: Perluasan Topologi *Bus* Menggunakan *Repeater*

Table 2.1: Kelebihan dan Kekurangan Topologi *Bus*

Kelebihan Topologi Bus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalasi relatif lebih murah. ✓ Kerusakan satu komputer <i>client</i> tidak akan mempengaruhi komunikasi antar <i>client</i> lainnya.
Kelemahan Topologi Bus	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Jika kabel utama (bus) atau <i>backbone</i> putus maka komunikasi gagal. ✓ Bila kabel utama sangat panjang maka pencarian gangguan menjadi sulit.

2.2.2 Topologi *Ring* (cincin)

Topologi *ring* biasa juga disebut sebagai topologi cincin karena bentuknya seperti cincin yang melingkar. Semua komputer dalam jaringan akan di hubungkan pada sebuah cincin. Cincin ini hampir sama fungsinya dengan *concentrator* pada topologi *star* yang menjadi pusat berkumpulnya ujung kabel dari setiap komputer yang terhubung. Secara lebih sederhana lagi topologi cincin merupakan untaian media transmisi dari satu terminal ke terminal lainnya hingga membentuk suatu lingkaran, dimana jalur transmisi hanya “satu arah”. Tiga fungsi yang diperlukan dalam topologi cincin : penyelipan data, penerimaan data, dan pemindahan data.

Gambar 2.4: Prinsip Koneksi Topologi *Ring* Topologi *Ring*

- ✓ Penyelipan data adalah proses dimana data dimasukkan kedalam saluran transmisi oleh terminal pengirim setelah diberi alamat dan *bit-bit* tambahan lainnya.
- ✓ Penerimaan data adalah proses ketika terminal yang dituju telah mengambil data dari saluran, yaitu dengan cara membandingkan alamat yang ada pada paket data dengan alamat terminal itu sendiri. Apabila alamat tersebut sama maka data kiriman disalin.
- ✓ Pemindahan data adalah proses dimana kiriman data diambil kembali oleh terminal pengirim karena tidak ada terminal yang menerimanya (mungkin akibat salah alamat). Jika data tidak diambil kembali maka data ini akan berputar-putar dalam saluran. Pada jaringan bus hal ini tidak akan terjadi karena kiriman akan diserap oleh "*terminator*".
- ✓ Pada hakekatnya setiap terminal dalam jaringan cincin adalah "*repeater*", dan mampu melakukan ketiga fungsi dari topologi cincin.
- ✓ Sistem yang mengatur bagaimana komunikasi data berlangsung pada jaringan cincin sering disebut *token-ring*.

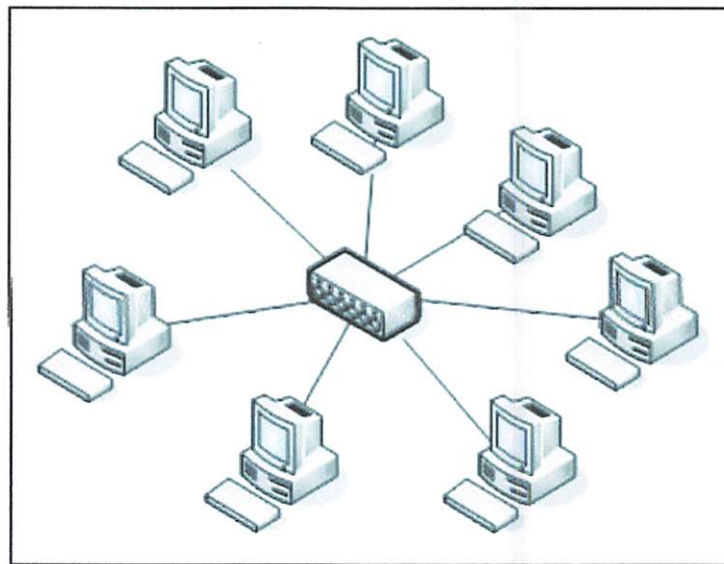
Table 2.2: Kelebihan dan Kelemahan Topologi *Ring*

Kelebihan Topologi <i>Ring</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hemat kabel. ✓ Tidak akan terjadi tabrakan pengiriman data (<i>collision</i>), karena pada satu waktu hanya satu <i>node</i> yang dapat mengirimkan data.
Kelemahan Topologi <i>Ring</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peka kesalahan, sehingga jika terdapat gangguan di suatu <i>node</i> mengakibatkan terganggunya seluruh jaringan. ✓ Pengembangan jaringan lebih kaku. ✓ Sulit mendeteksi kerusakan. ✓ Dapat terjadi <i>collision</i> (dua paket data tercampur). ✓ Diperlukan penanganan dan pengelolaan khusus.

2.2.3 Topologi *Star* (Bintang)

Disebut topologi *star* karena bentuknya seperti bintang, sebuah alat yang disebut *concentrator* bisa berupa hub atau switch menjadi pusat, dimana semua komputer dalam jaringan dihubungkan ke *concentrator* ini.

- ✓ Pada topologi Bintang (*Star*) sebuah terminal pusat bertindak sebagai pengatur dan pengendali semua komunikasi yang terjadi. Terminal-terminal lainnya melakukan komunikasi melalui terminal pusat ini.
- ✓ Terminal kontrol pusat bisa berupa sebuah komputer yang difungsikan sebagai pengendali tetapi bisa juga berupa “*HUB*” atau “*MAU*” (*Multi Access Unit*).



Gambar 2.5: Prinsip Kerja Topologi *Star*

- ✓ Terdapat dua alternatif untuk operasi simpul pusat.
 - a. Simpul pusat beroperasi secara “*broadcast*” yang menyalurkan data ke seluruh arah. Pada operasi ini walaupun secara fisik kelihatan sebagai bintang namun secara logik sebenarnya beroperasi seperti *bus*. Alternatif ini menggunakan *HUB*.
 - b. Simpul pusat beroperasi sebagai “*switch*”, data kiriman diterima oleh simpul kemudian dikirim hanya ke terminal tujuan (bersifat *point-to-point*), alternatif ini menggunakan *MAU* sebagai pengendali.

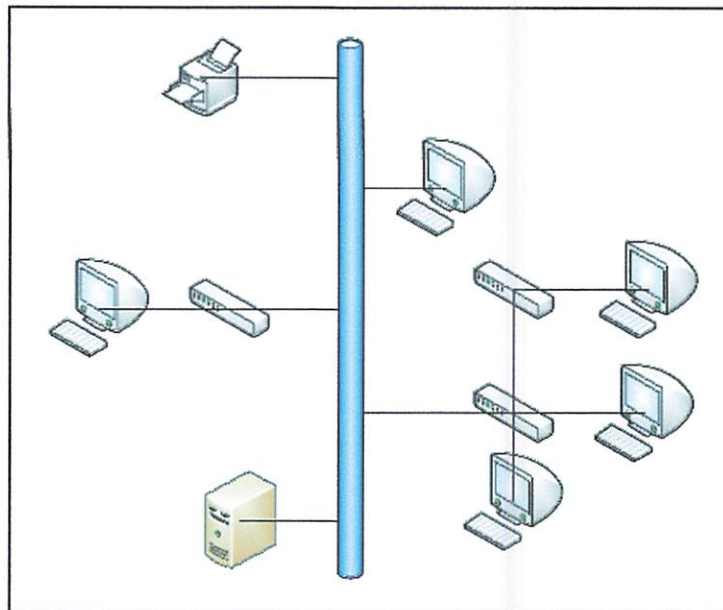
- ✓ Bila menggunakan HUB maka secara fisik sebenarnya jaringan berbentuk topologi Bintang namun secara logis bertopologi Bus. Bila menggunakan MAU maka baik fisik maupun logis bertopologi Bintang.

Table 2.3: Kelebihan dan kelemahan Topologi *Star*

Kelebihan Topologi <i>Star</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Karena setiap komponen dihubungkan langsung ke simpul pusat maka pengelolaan menjadi mudah, kegagalan komunikasi mudah ditelusuri. ✓ Kegagalan pada satu komponen /terminal tidak mempengaruhi komunikasi terminal lain.
Kelemahan Topologi <i>Star</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kegagalan pusat kontrol (simpul pusat) memutuskan semua komunikasi ✓ Bila yang digunakan sebagai pusat kontrol adalah <i>HUB</i> maka kecepatan akan berkurang sesuai dengan penambahan komputer, semakin banyak semakin lambat.

2.2.4 Topologi *Tree* (Pohon)

Topologi Pohon adalah kombinasi karakteristik antara topologi bintang dan topologi *bus*. Topologi ini terdiri atas kumpulan topologi bintang yang dihubungkan dalam satu topologi *bus* sebagai jalur tulang punggung atau *backbone*. Komputer-komputer dihubungkan ke *hub*, sedangkan *hub* lain di hubungkan sebagai jalur tulang punggung. Topologi jaringan ini disebut juga sebagai topologi jaringan bertingkat. Topologi ini biasanya digunakan untuk interkoneksi antar sentral dengan hirarki yang berbeda. Untuk hirarki yang lebih rendah digambarkan pada lokasi yang rendah dan semakin keatas mempunyai hirarki semakin tinggi. Topologi jaringan jenis ini cocok digunakan pada sistem jaringan komputer.



Gambar 2.6: Topologi *Tree*

Pada jaringan pohon, terdapat beberapa tingkatan simpul atau *node*. Pusat atau simpul yang lebih tinggi tingkatannya, dapat mengatur simpul lain yang lebih rendah tingkatannya. Data yang dikirim perlu melalui simpul pusat terlebih dahulu. Misalnya untuk bergerak dari komputer dengan *node-3* ke komputer *node-7* seperti halnya pada gambar, data yang ada harus melewati *node-3*, *5* dan *node-6* sebelum berakhir pada *node-7*.

Ada dua kesulitan pada topologi ini:

- 1) Karena bercabang maka diperlukan cara untuk menunjukkan kemana data dikirim, atau kepada siapa transmisi data ditujukan.
- 2) Perlu suatu mekanisme untuk mengatur transmisi dari terminal terminal dalam jaringan.

Table 2.4: Kelebihan dan Kelemahan Topologi *Tree*

Kelebihan Topologi Tree	✓ dapat terbentuknya suatu kelompok yang dibutuhkan pada setiap saat.
Kelemahan Topologi Tree	✓ apabila simpul yang lebih tinggi kemudian tidak berfungsi, maka kelompok lainnya yang berada dibawahnya akhirnya juga menjadi tidak efektif. ✓ Cara kerja jaringan pohon ini relatif menjadi lambat.

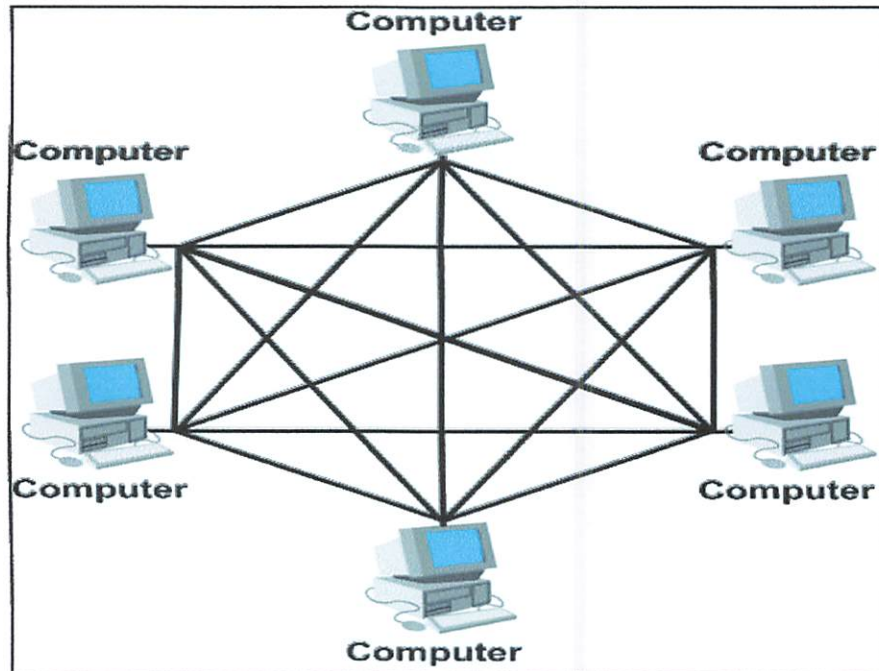
2.2.5 Topologi *Mesh*

Topologi *mesh* adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi *mesh* setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (*dedicated links*).

Karakteristik Topologi Mesh :

- ✓ Topologi Mesh adalah topologi yang tidak memiliki aturan dalam koneksi. Topologi ini biasanya timbul akibat tidak adanya perencanaan awal ketika membangun suatu jaringan.
- ✓ Karena tidak teratur maka kegagalan komunikasi menjadi sulit dideteksi, dan ada kemungkinan boros dalam pemakaian media transmisi.
- ✓ Topologi ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh. Jumlah saluran yang harus disediakan untuk membentuk jaringan Mesh adalah jumlah sentral dikurangi 1.
- ✓ Tingkat kerumitan jaringan sebanding dengan meningkatnya jumlah sentral yang terpasang.
- ✓ Disamping kurang ekonomis juga relatif mahal dalam pengoperasiannya.

- ✓ Topologi ini merupakan teknologi khusus yang tidak dapat dibuat dengan pengkabelan, karena sistem yang rumit. Namun dengan teknologi *wireless*, topologi ini sangat memungkinkan untuk diwujudkan.



Gambar 2.7: Topologi *Mesh*

Table 2.5: Kelebihan dan Kelemahan Topologi *Mesh*

<p>Kelebihan Topologi Mesh</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hubungan <i>dedicated links</i> menjamin data langsung dikirimkan ke komputer tujuan tanpa harus melalui komputer lainnya sehingga dapat lebih cepat karena satu link digunakan khusus untuk berkomunikasi dengan komputer yang dituju saja (tidak digunakan secara beramai-ramai/sharing). ✓ Memiliki sifat <i>Robust</i>, yaitu Apabila terjadi gangguan pada koneksi komputer A dengan komputer B karena rusaknya kabel koneksi (links) antara A dan B, maka gangguan tersebut tidak akan mempengaruhi koneksi komputer A dengan komputer lainnya. ✓ <i>Privacy</i> dan <i>security</i> pada topologi
---------------------------------------	--

	<p>mesh lebih terjamin, karena komunikasi yang terjadi antara dua komputer tidak akan dapat diakses oleh komputer lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Memudahkan proses identifikasi permasalahan pada saat terjadi kerusakan koneksi antar komputer. ✓ Keuntungan utama dari penggunaan topologi <i>mesh</i> adalah <i>fault tolerance</i> (<i>Toleransi Kesalahan</i>).
<p>Kelemahan Topologi Mesh</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Membutuhkan banyak kabel dan Port I/O. semakin banyak komputer di dalam topologi mesh maka diperlukan semakin banyak kabel links dan port I/O (lihat rumus penghitungan kebutuhan kabel dan Port). ✓ Sulitnya pada saat melakukan instalasi dan melakukan konfigurasi ulang saat jumlah komputer dan peralatan-peralatan yang terhubung semakin meningkat jumlahnya. ✓ Hal tersebut sekaligus juga mengindikasikan <i>bahwa</i> topologi jenis ini membutuhkan biaya yang relatif mahal. ✓ Karena setiap komputer harus terkoneksi secara langsung dengan komputer lainnya maka instalasi dan konfigurasi menjadi lebih sulit. ✓ Banyaknya kabel yang digunakan juga mengisyaratkan perlunya space yang memungkinkan di dalam ruangan tempat komputer-komputer tersebut berada.

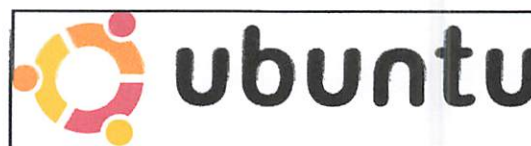
2.3 Ubuntu

Ubuntu adalah Sistem Operasi yang bersifat open source termasuk dalam salah satu distribusi Linux berbasis Debian. Proyek Ubuntu resmi disponsori oleh Canonical Ltd yang merupakan perusahaan milik seorang kosmonot asal Afrika Selatan Mark Shuttleworth. Nama Ubuntu diambil dari nama sebuah konsep idiologi di Afrika Selatan. "Ubuntu" berasal dari bahasa kuno Afrika "oo-boon-too" yang berarti "rasa perikemanusiaan terhadap sesama manusia". Berikut adalah table Release ubuntu.

Table 2.6: Tabel Release Ubuntu

Version	Code name	Release date	Supported until		Kernel Version
			Desktops	Servers	
4.10	Warty Warthog	20 October 2004	30 April 2006		2.6.8
5.04	Hoary Hedgehog	8 April 2005	31 October 2006		2.6.10
5.10	Breezy Badger	13 October 2005	13 April 2007		2.6.12
6.06 LTS	Dapper Drake	1 June 2006	14 July 2009	1 June 2011	2.6.15
6.10	Edgy Eft	26 October 2006	25 April 2008		2.6.17
7.04	Feisty Fawn	19 April 2007	19 October 2008		2.6.20
7.10	Gutsy Gibbon	18 October 2007	18 April 2009		2.6.22
8.04 LTS	Hardy Heron	24 April 2008	12 May 2011	April 2013	2.6.24
8.10	Intrepid Ibex	30 October 2008	30 April 2010		2.6.27
9.04	Jaunty Jackalope	23 April 2009	23 October 2010		2.6.28
9.10	Karmic Koala	29 October 2009	30 April 2011		2.6.31
10.04 LTS	Lucid Lynx	29 April 2010	April 2013	April 2015	2.6.32
10.10	Maverick Meerkat	10 October 2010	10 April 2012		2.6.35
11.04	Natty Narwhal	28 April 2011	28 October 2012		2.6.38
11.10	Oneiric Ocelot	13 October 2011	April 2013		3.0
12.04 LTS	Precise Pangolin	26 April 2012 ^[173]	April 2017 ^[137]		3.2
12.10	Quantal Quetzal	18 October 2012	April 2014		3.5 ^[174]
13.04	Raring Ringtail	18 April 2013	October 2014		3.8 ^[175]

Legend: ■ Old version ■ Older version, still supported ■ Latest version ■ Future release



Gambar 2.8: Logo Ubuntu

Adapun perintah-perintah dasar pada linux adalah sebagai berikut:

- a. **ls**: perintah untuk melihat isi dari direktori
contoh: root@ubuntu:/etc/# ls
menampilkan isi direktori /etc
- b. **cat**: melihat isi file secara keseluruhan
contoh: root@ubuntu:/etc/bind# cat [nama file]
- c. **cp**: meng-copy file
contoh: root@ubuntu:# cp /etc/bind/db.local /etc/bind/
- d. **mv**: memindahkan file
contoh: root@ubunut:# mv /usr/share/wordpress /var/www/
memindahkan file wordpress ke direktori /var/www
- e. **rm**: menghapus file
contoh: root@ubuntu:/etc/bind# rm db.192
menghapus file db.192
- f. **mkdir**: membuat direktori
contoh: root@ubuntu:/# mkdir [nama direktori]
- g. **rmdir**: menghapus direktori
contoh: root@ubuntu:/# rm [nama direktori]
- h. **tail**: menampilkan sepuluh baris terakhir
contoh: root@ubuntu:/# tail [nama file]
- i. **less**: melihat isi file tapi yang bisa discroll
contoh: root@ubuntu:/# less [nama file]
- j. **more**: menampilkan isi file per layer
contoh: root@ubuntu:/# more [nama file]

2.4 Web Server

Web Server merupakan sebuah perangkat lunak dalam server yang berfungsi menerima permintaan (request) berupa halaman web melalui HTTP atau HTTPS dari client yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali (response) hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML.

Web server, untuk berkomunikasi dengan client-nya (web browser) mempunyai protocol sendiri, yaitu HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Dengan protocol ini, komunikasi antar web server dengan client-nya dapat saling dimengerti dan lebih mudah.

Server HTTP Apache atau server Web/WWW Apache adalah server web yang dapat dijalankan di banyak system operasi (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows serta platform lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protocol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP.

Apache merupakan perangkat lunak terbuka yang dikembangkan oleh komunitas terbuka yang terdiri dari pengembang-pengembang dibawah naungan Apache software foundation.

Pada debian dan ubuntu, file konfigurasi Apache dipecah menjadi beberapa direktori dan file. Semua direktori dan file tersebut berada di bawah direktori /etc/apache2. Berikut adalah file dan direktori konfigurasi Apache yang terdapat di debian atau ubuntu:

- apache2.conf** : berkas ini merupakan berkas konfigurasi utama apache
- envvars** : merupakan berkas variable lingkungan untuk perkakas apachectl, aplikasi pengontrol Apache
- httpd.conf** : berkas ini diperuntukkan untuk konfigurasi yang ditambahkan oleh pengguna. Secara default berkas ini merupakan berkas kosong
- ports.conf** : file yang berisikan daftar port yang digunakan oleh apache. Secara default apache *listen* pada port 80 untuk HTTP dan 443 untuk HTTPS. Jika ingin mengubah port default apache, sesuaikan konfigurasi pada file ini.

- conf.d/** : direktori yang diperuntukkan untuk konfigurasi tambahan apache
- mods-available/** : direktori ini berisikan modul yang tersedia untuk apache namun tidak aktif. Untuk setiap modul terdapat dua file yaitu name-module.conf dan name-module.load. file name-module.conf merupakan file konfigurasi modul tersebut, sedangkan name-module.load berisikan direktif LoadModule yang akan mengaktifkan modul tersebut.
- mods-enabled/** : merupakan direktori untuk modul yang diaktifkan. Sama seperti mods-available, untuk setiap modul terdapat dua file yaitu name-module.load dan name-module.conf. sebenarnya direktori ini berisikan tautan simbolik (symlink) dari konfigurasi modul di direktori mods-available.
- sites-available/** : direktori yang diperuntukkan bagi konfigurasi virtual host yang tidak aktif. Setiap virtual host memiliki satu file konfigurasi dan nama yang digunakan sebagai nama file, namun dianjurkan menggunakan nama virtual host tersebut. Hal ini untuk memudahkan manajemen virtual hosting, selain itu nama file tersebut akan digunakan oleh perintah yang digunakan untuk mengaktifkan situs.
- sites-enabled/** : merupakan direktori konfigurasi virtual host yang aktif. Secara default, direktori ini hanya berisikan satu file yaitu 000-default yang merupakan tautan simbolik ke `/etc/apache2/sites-available/default`.



Gambar 2.9: Logo Apache Server

2.5 DNS (Domain Name Server)

DNS adalah kependekan dari *Domain Name Server*. DNS merupakan *service* yang memetakan nama host ke IP Address atau sebaliknya, sehingga orang tidak perlu mengingat IP Address tetapi tinggal menggunakan nama saja.

DNS menyediakan layanan untuk aplikasi dan host untuk mencari IP Address dari suatu host yang ingin dihubungkannya. Dalam bentuknya yang paling sederhana, DNS sebenarnya merupakan kumpulan nama host dan IP Address. Database ini diperlukan oleh DNS untuk menjalankan fungsinya sebagai penerjemah nama host ke IP Address atau sebaliknya dari suatu domain yang diwakilinya maupun dari domain lain yang tersimpan di dalam cache database DNS tersebut.

2.6 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS (*Database Management System*) yang multi-thread dan multi-user dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaanya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

2.7 Varnish

Varnish mempercepat sebuah website dengan menyimpan salinan dari halaman yang pertama kali client kunjungi pada halaman web server tersebut. Pada waktu yang lain client meminta halaman yang sama, Varnish akan melayani dengan salinan halaman tersebut, bukan meminta halaman yang sama lagi dari web server.

Singkatnya, Varnish adalah aplikasi server yang berfungsi sebagai akselerator web dari segi performa dan fleksibilitas. Prinsip kerjanya adalah dengan menyimpan halaman web di memori (cache).

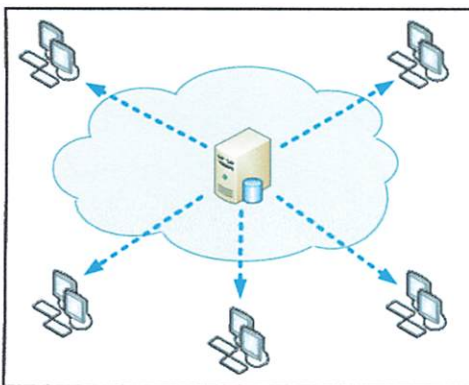


Gambar 2.10: Logo Varnish

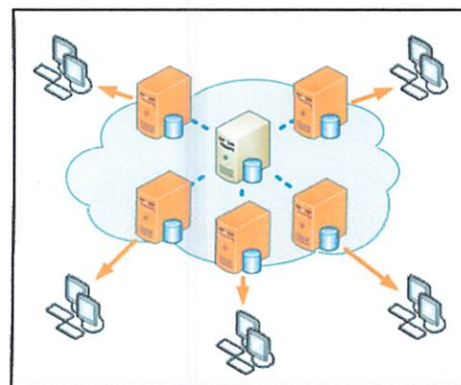
2.8 CDN (*Content Delivery Network*)

CDN (*Content Delivery Network*) yaitu suatu sistem computer (server) yang berisi salinan data yang ditempatkan di antara server utama dan client yang berfungsi untuk memberikan akses lebih cepat kepada pengunjung website dibanding dengan mengakses content dari server aslinya, Sehingga dapat memaksimalkan bandwidth.

Client akan mengakses data berupa salinan dari request yang diminta oleh client, sehingga data tersebut sama dengan data yang ada di server utama. Jenis konten termasuk web object, objek yang bisa didownload (media files, software, dokumen), aplikasi, media streaming real time, dan komponen lain dari pengiriman internet.



Gambar 2.11: Server tanpa CDN



Gambar 2.12: Server dengan CDN

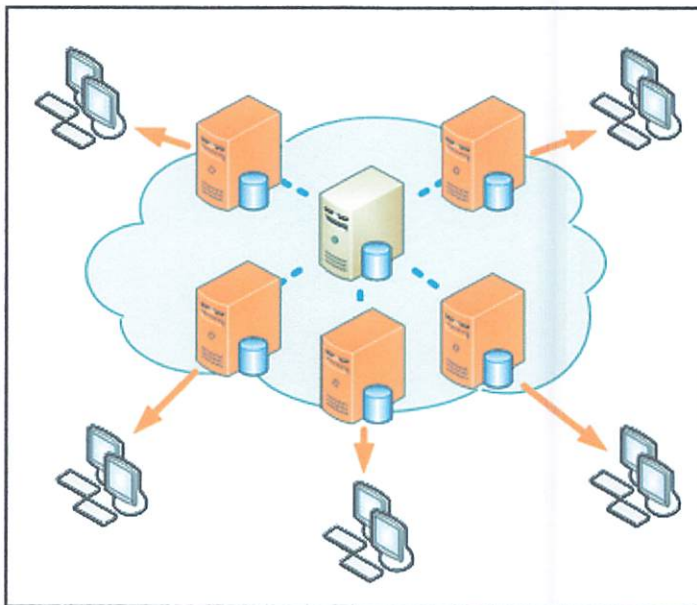
BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini berisi mengenai analisa kebutuhan sistem baik software maupun hardware yang diperlukan untuk membuat kerangka global yang menggambarkan mekanisme dari sistem yang akan dibuat.

3.1 Analisa Sistem

3.1.1 Deskripsi Umum



Gambar 3.1: Gambaran Umum CDN

Pada server CDN terdapat salinan data dari server yang di-cache yang letaknya lebih dekat dengan client, yaitu antara web server dan client. Oleh karena itu proses reply dari content server yang sebenarnya dilakukan oleh CDN server dengan tujuan mengurangi beban kerja web server.

3.1.2 Analisa Kebutuhan Sistem Secara Hardware

Sistem yang akan diimplementasikan memiliki kebutuhan hardware sebagai berikut:

- **Web Server**
 - Processor: Intel(R) Xeon(R) E5310 @ 1.6 GHz, 2 cores
 - Memory: RAM DDR2 2 Gigabytes
 - Harddisk: SATA 200 Gigabytes
 - Operating Sistem Linux Ubuntu 12.04 LTS
- **CDN Server**
 - Processor: Intel(R) Xeon(R) E5310 @ 1.6 GHz, 2 cores
 - Memory: RAM DDR2 2 Gigabytes
 - Harddisk: SATA 200 Gigabytes
 - Operating Sistem Linux Ubuntu 12.04 LTS

3.1.3 Analisa Kebutuhan Sistem Secara Software

Selain perangkat keras server, sistem yang akan dibangun juga membutuhkan spesifikasi software sebagai berikut:

- **Sistem Operasi**

Komputer sebagai Server CDN menggunakan Sistem Operasi Linux Ubuntu 12.04 LTS, begitu pula dengan Web Server.
- **Web Server**

Perangkat lunak untuk web server yaitu Apache 2.
- **MySQL Server**

Database yang digunakan pada web server adalah MySQL
- **Bind9**

Bind9 digunakan untuk konfigurasi DNS
- **Varnish**

Digunakan untuk proses caching content web server

3.1.4 Analisa Kebutuhan Sistem

Untuk mengimplementasikan CDN server ini maka diperlukan kemampuan minimal yang harus dimiliki, diantaranya:

1. Pemahaman Tentang Ubuntu 12.04 LTS
2. Pemahaman tentang perintah-perintah dasar pada Ubuntu 12.04 LTS
3. Pemahaman tentang konsep dasar jaringan komputer.

3.2 Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem, ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan, yaitu:

1. Desain sistem CDN server

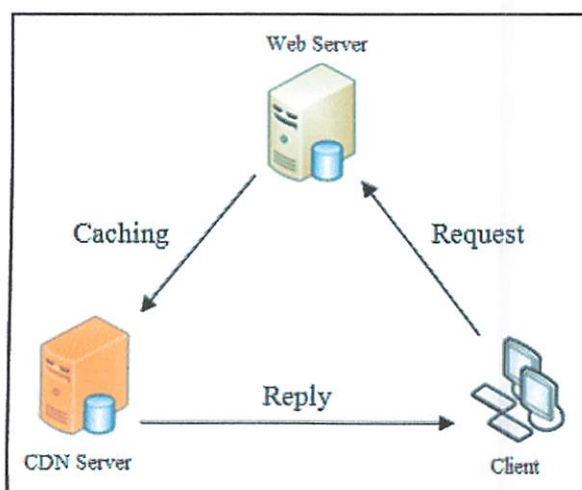
Desain sistem CDN server yang akan dibangun adalah sistem yang bebas lisensi dengan menggunakan Ubuntu 12.04 LTS, dapat melakukan caching content dari server utama dan melakukan reply content yang di-request client kepada server utama.

2. Pemilihan *Operating System* (OS)

Pembangunan CDN server memanfaatkan *operating system* Ubuntu karena sudah terbukti mempunyai stabilitas tinggi dan tidak menghabiskan memori yang banyak pada PC.

3.2.1 Blok Diagram

Pada skripsi ini akan dibangun CDN server, sebelum membangun sistem yang dikehendaki, diperlukan perencanaan dan penentuan spesifikasi hardware. Model sistem yang dirancang digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2: Desain Sistem

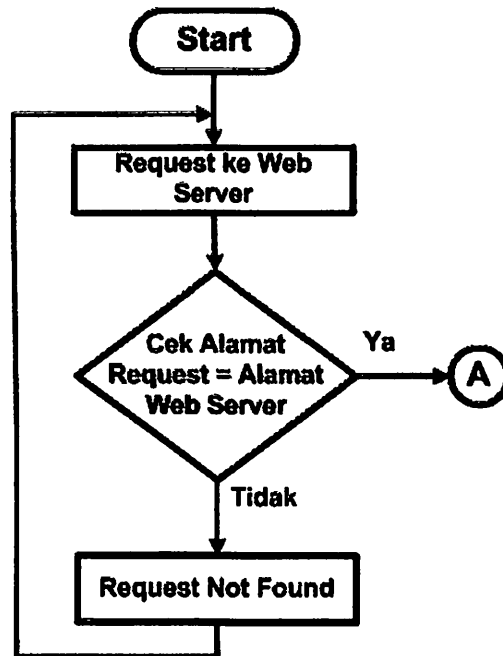
Pada sistem CDN diatas terdapat komponen penting penyusun utama, yaitu :

- CDN server sebagai sebuah server yang bertugas untuk mengurangi beban kerja karena request dari client kepada server utama. Client dari jaringan luar akan menganggap proses reply dari web server.
- Server Utama sebagai server yang melayani permintaan client, dalam hal ini sebagai web server yang memberikan layanan http.

Sistem yang dirancang dengan request kepada web server tidak semuanya di-reply oleh web server tetapi di-reply CDN server. CDN server dan web server memberikan layanan sama, yaitu http.

3.2.2 Flowchart

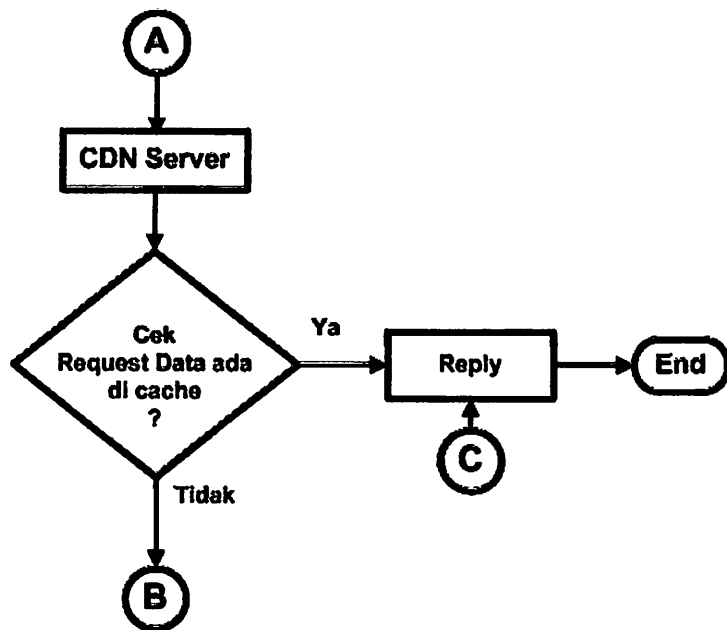
Adapun Flowchart request dan reply pada Sistem adalah Sebagai Berikut:



Gambar 3.3: Flowchart 1

Penjelasan:

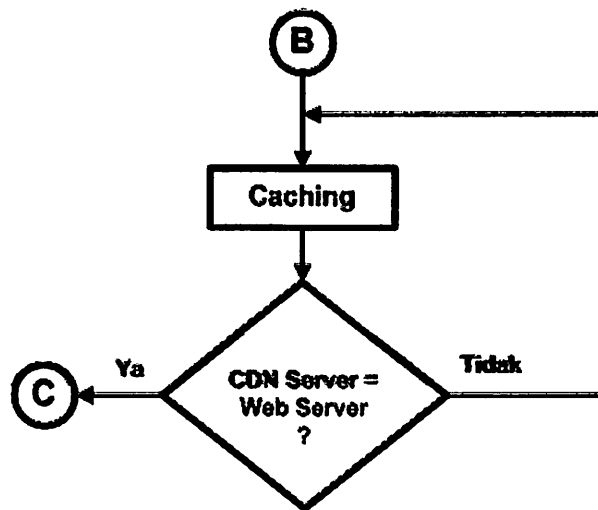
Client mengakses ke alamat web server, jika alamatnya benar maka request akan berlanjut ke bagian (A). jika tidak, berarti client salah menentukan alamat web server.



Gambar 3.4: Flowchart 2

Penjelasan:

Dari bagian (A) request di-forward ke CDN Server, kemudian terjadi proses checking pada CDN server apakah data request tersebut ada pada cache CDN server. Jika data tersebut ada, maka balasan request tersebut akan dikirim ke client yang meminta data tersebut dan proses selesai. Jika tidak, maka akan berlanjut ke bagian (B).



Gambar 3.5: Flowchart 3

Penjelasan:

Dari bagian (B), karena data request tidak ada di cache CDN, kemudian dilakukan proses Caching (membuat salinan data) agar request data yang diminta ada di cache. Jika proses caching berhasil maka data request yang diminta berhasil disalin dan proses diteruskan ke bagian (C) untuk kemudian mendapatkan balasan (reply) dari request tersebut dan proses selesai. Jika tidak, maka akan dilakukan proses caching ulang.

Caching: proses membuat salinan data dari request yang dikirimkan client ke web server

3.3 Konfigurasi IP Address Web Server

Domain Name : mesin.itn.ac.id
IP Address : 124.195.52.238
Netmask : 255.255.255.240
Network : 124.195.52.224
Broadcast : 124.195.52.225

1. Masuk ke terminal dan login sebagai root, ketikkan perintah **sudo su** kemudian isikan password root
2. Untuk member alamat IP pada tiap server, edit file **/etc/network/interface** dengan cara mengetikkan perintah: **nano /etc/network/interface**

```
root@mesin~# nano /etc/network/interface
```

3. Kemudian konfigurasi file tersebut sesuai dengan IP Address yang sudah ditentukan diatas seperti berikut:

```
auto lo
iface lo inet loopback
auto eth0
iface eth0 inet static
address 124.195.52.238
netmask 255.255.255.240
network 124.195.52.224
broadcast 124.195.52.225
```

4. Simpan perubahan konfigurasi kemudian lakukan restart agar proses konfigurasi yang dilakukan berjalan.
5. Ketikkan perintah: **/etc/init.d/networking restart** agar konfigurasi yang kita lakukan berjalan.

```
root@mesin~# /etc/init.d/networking restart
```

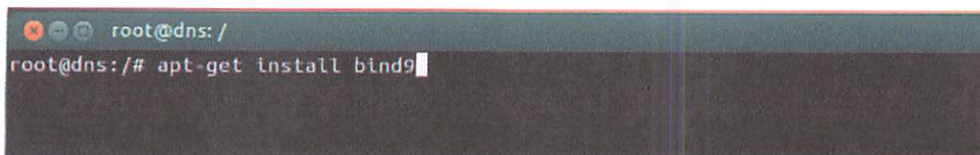
3.4 Konfigurasi DNS (Domain Name Server)

Adapun langkah-langkah konfigurasi DNS adalah sebagai berikut:

1. Pertama-tama install bind9 pada web server dan CDN server. Caranya masuk pada terminal dengan menekan tombol **Ctrl + Alt + T**.
2. Login sebagai root dan pada terminal, kemudian ketikkan perintah: **apt-get install bind9**.

```
root@dns~# apt-get install bind9
```

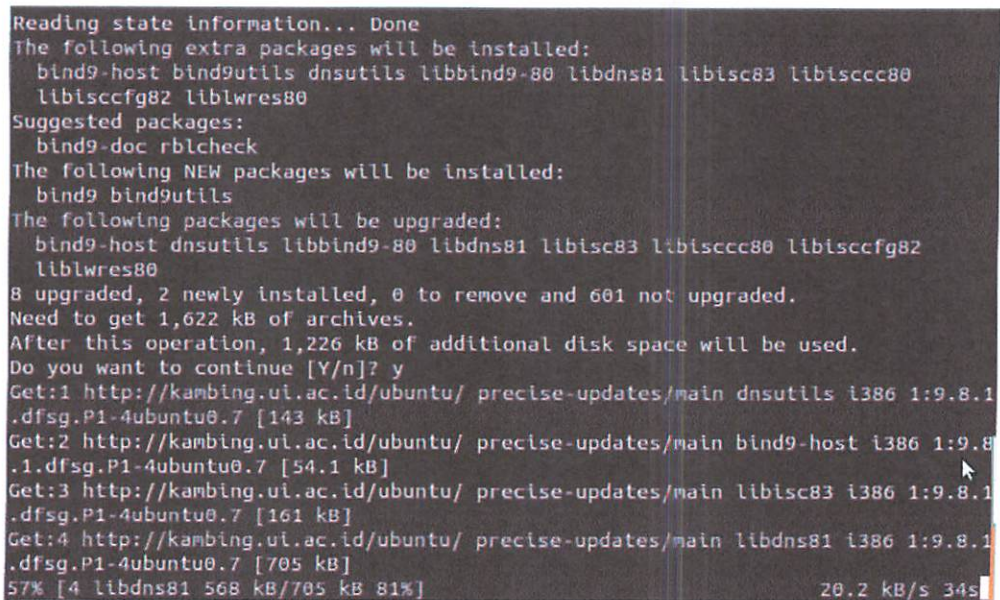
seperti yang terlihat pada gambar berikut:



```
root@dns: /
root@dns:/# apt-get install bind9
```

Gambar 3.6: Tampilan Perintah Install Bind9

dan proses instalasi berjalan seperti pada gambar berikut:



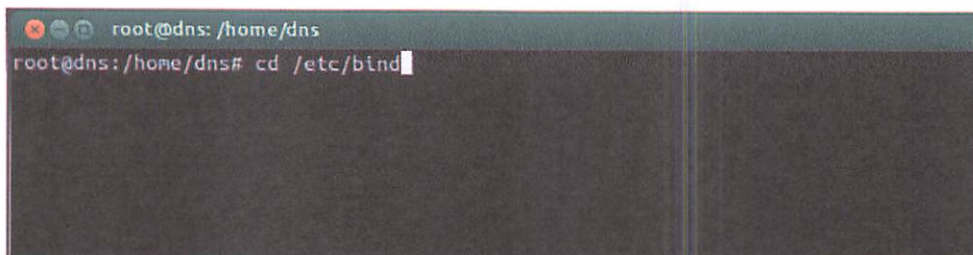
```
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  bind9-host bind9utils dnsutils libbind9-80 libdns81 libisc83 libisccc80
  libisccfg82 liblwres80
Suggested packages:
  bind9-doc rblcheck
The following NEW packages will be installed:
  bind9 bind9utils
The following packages will be upgraded:
  bind9-host dnsutils libbind9-80 libdns81 libisc83 libisccc80 libisccfg82
  liblwres80
8 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 601 not upgraded.
Need to get 1,622 kB of archives.
After this operation, 1,226 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? y
Get:1 http://kambing.ui.ac.id/ubuntu/ precise-updates/main dnsutils i386 1:9.8.1
.dfsg.P1-4ubuntu0.7 [143 kB]
Get:2 http://kambing.ui.ac.id/ubuntu/ precise-updates/main bind9-host i386 1:9.8
.1.dfsg.P1-4ubuntu0.7 [54.1 kB]
Get:3 http://kambing.ui.ac.id/ubuntu/ precise-updates/main libisc83 i386 1:9.8.1
.dfsg.P1-4ubuntu0.7 [161 kB]
Get:4 http://kambing.ui.ac.id/ubuntu/ precise-updates/main libdns81 i386 1:9.8.1
.dfsg.P1-4ubuntu0.7 [705 kB]
57% [4 libdns81 568 kB/705 kB 81%] 20.2 kB/s 34s
```

Gambar 3.7: Tampilan running proses install Bind9

3. Setelah proses instalasi selesai, masuk ke dalam direktori bind melalui terminal yang berada pada direktori /etc dengan mengetikkan perintah: **cd /etc/bind**.

```
root@dns~#cd /etc/bind
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



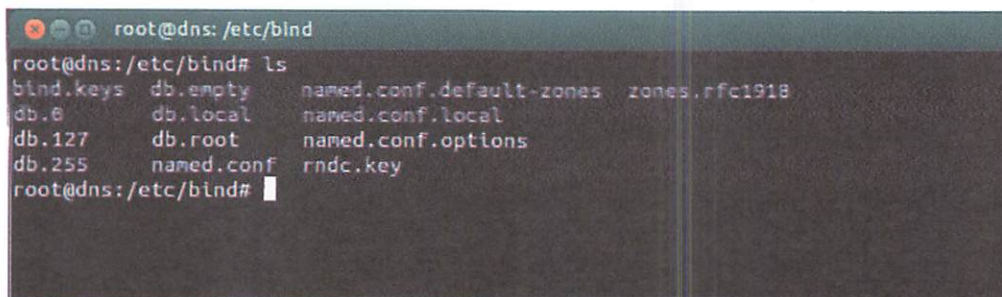
```
root@dns: /home/dns
root@dns:/home/dns# cd /etc/bind
```

Gambar 3.8: Tampilan perintah masuk ke Direktori /etc/bind

4. Kemudian diikuti dengan perintah **ls** untuk melihat isi direktori **/etc/bind**

```
root@dns:/etc/bind# ls
bind.keys  db.empty    named.conf.default-zones  zones.rfc1918
db.0       db.local    named.conf.local
db.127     db.root     named.conf.options
db.255     named.conf  rndc.key
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



```
root@dns: /etc/bind
root@dns:/etc/bind# ls
bind.keys  db.empty    named.conf.default-zones  zones.rfc1918
db.0       db.local    named.conf.local
db.127     db.root     named.conf.options
db.255     named.conf  rndc.key
root@dns:/etc/bind#
```

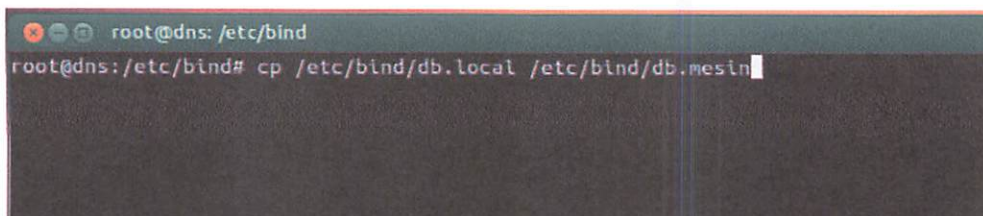
Gambar 3.9: Tampilan isi direktori /etc/bind

5. Buat duplikat file **db.local** yang ada di direktori **/etc/bind/** dan hasil duplikatnya rename dengan nama yang kita inginkan, dalam hal ini saya mengganti nama **db.local** dengan nama **db.mesin**. ketikkan perintah:

cp/etc/bind/db.local /etc/bind/db.mesin.

```
root@dns~# cp /etc/bind/db.local /etc/bind/db.mesin.
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



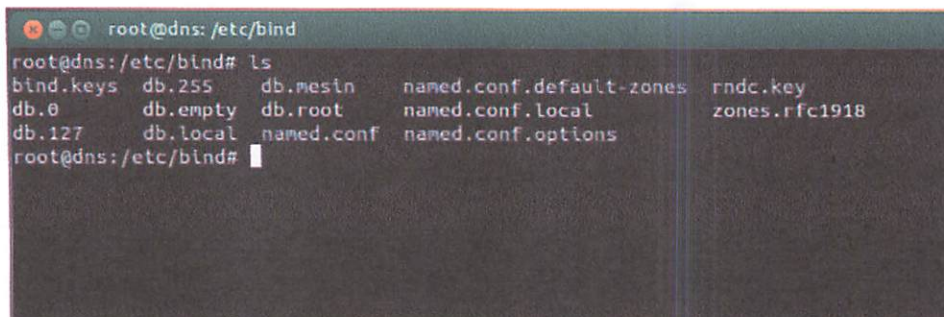
```
root@dns: /etc/bind
root@dns:/etc/bind# cp /etc/bind/db.local /etc/bind/db.mesin
```

Gambar 3.10: Proses pembuatan file db.mesin

6. Kemudian ketikkan perintah **ls** untuk melihat apakah db.mesin berhasil dibuat.

```
root@dns:/etc/bind# ls
bind.keys  db.255    db.mesin  named.conf.default-zones  rndc.key
db.0       db.empty  db.root   named.conf.local          zones.rfc1918
db.127    db.local  named.conf named.conf.options
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



```
root@dns: /etc/bind
root@dns:/etc/bind# ls
bind.keys  db.255    db.mesin  named.conf.default-zones  rndc.key
db.0       db.empty  db.root   named.conf.local          zones.rfc1918
db.127    db.local  named.conf named.conf.options
root@dns:/etc/bind#
```

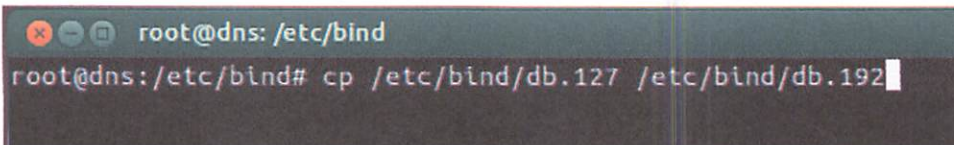
Gambar 3.11: File db.mesin berhasil dibuat

7. Selain itu, buat juga duplikat dari file **db.127** yang letaknya sama dengan **db.local** yaitu pada direktori **/etc/bind**. Rename file **db.127** tersebut dengan nama yang kita inginkan, dalam hal ini saya mengganti nama **db.127** dengan nama **db.192**. ketikkan perintah:

cp /etc/bind/db.127 /etc/bind/db.192.

```
root@dns~# cp /etc/bind/db.127 /etc/bind/db.192
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



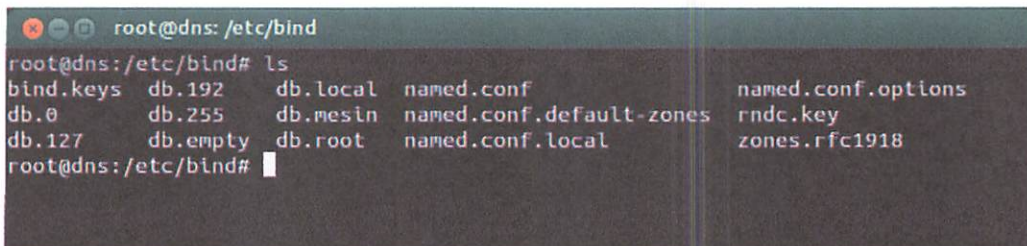
```
root@dns: /etc/bind
root@dns: /etc/bind# cp /etc/bind/db.127 /etc/bind/db.192
```

Gambar 3.12: Proses pembuatan file db.192

8. Kemudian ketikkan perintah **ls** untuk melihat apakah **db.mesin** berhasil dibuat.

```
root@dns:/etc/bind# ls
bind.keys  db.255      db.root      named.conf.options
db.0       db.empty    named.conf   rndc.key
db.127     db.local    named.conf.default-zones  zones.rfc1918
db.192     db.mesin    named.conf.local
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut



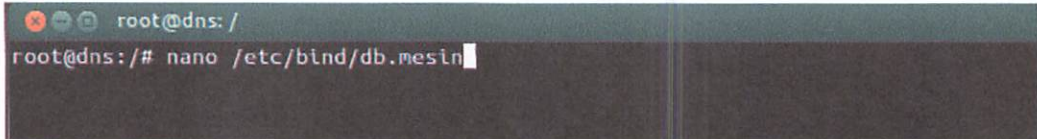
```
root@dns: /etc/bind
root@dns: /etc/bind# ls
bind.keys  db.192      db.local    named.conf      named.conf.options
db.0       db.255     db.mesin    named.conf.default-zones  rndc.key
db.127     db.empty   db.root     named.conf.local  zones.rfc1918
root@dns: /etc/bind#
```

Gambar 3.13: File db.192 berhasil dibuat

9. Buka file **db.mesin** untuk melakukan proses konfigurasi. Pada terminal ketikkan perintah: **nano /etc/bind/db.mesin**

```
root@dns~# nano /etc/bind/db.mesin
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



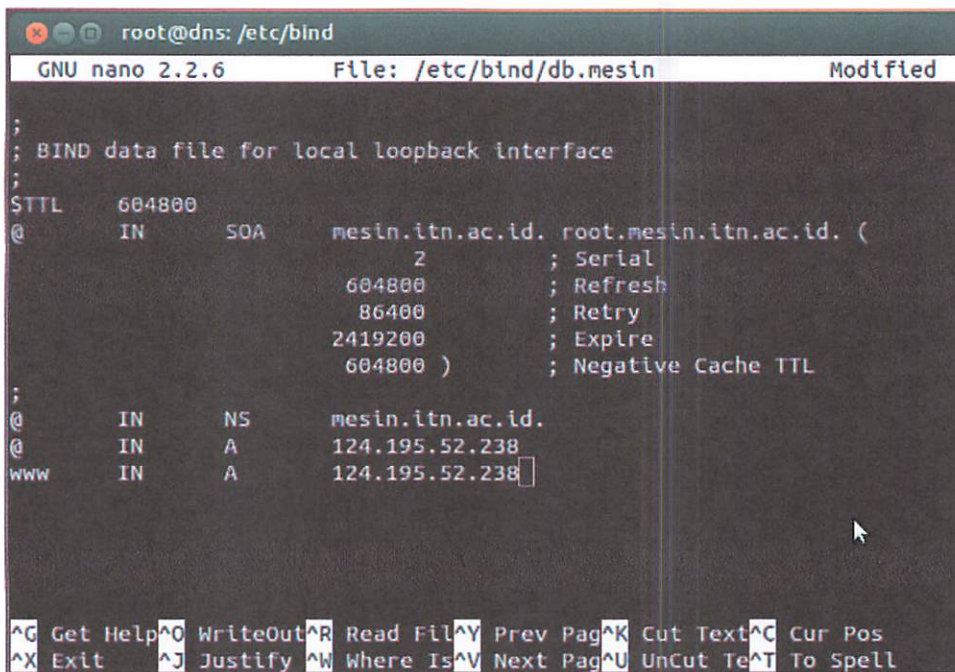
```
root@dns: /
root@dns:/# nano /etc/bind/db.mesin
```

Gambar 3.14: Edit isi file db.mesin

10. Kemudian ubah isi konfigurasinya dengan konfigurasi berikut:

```
;
; BIND data file for local loopback interface
;
STTL 604800
@ IN SOA mesin.itn.ac.id. root.mesin.itn.ac.id. (
                2 ; Serial
                604800 ; Refresh
                86400 ; Retry
                2419200 ; Expire
                604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS mesin.itn.ac.id.
@ IN A 124.195.52.238
www IN A 124.195.52.238
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



```

root@dns: /etc/bind
GNU nano 2.2.6 File: /etc/bind/db.mesin Modified
;
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@ IN SOA mesin.itn.ac.id. root.mesin.itn.ac.id. (
        2 ; Serial
        604800 ; Refresh
        86400 ; Retry
        2419200 ; Expire
        604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS mesin.itn.ac.id.
@ IN A 124.195.52.238
www IN A 124.195.52.238
^G Get Help ^O WriteOut ^R Read File ^Y Prev Pag ^K Cut Text ^C Cur Pos
^X Exit ^J Justify ^W Where Is ^V Next Pag ^U UnCut Te ^T To Spell

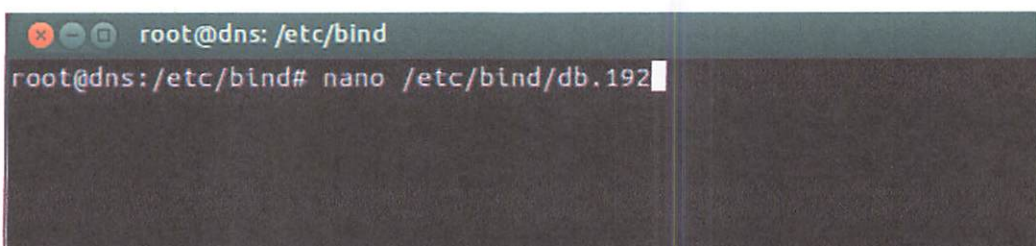
```

Gambar 3.15: Tampilan isi konfigurasi file db.mesin

- Setelah itu yang perlu dilakukan adalah edit file **db.192** juga dengan mengetikkan perintah : **nano /etc/bind/db.192**

```
root@dns~# nano /etc/bind/db.192
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



```

root@dns: /etc/bind
root@dns: /etc/bind# nano /etc/bind/db.192

```

Gambar 3.16: Edit isi file db.192

12. Kemudian ubah isi konfigurasinya dengan konfigurasi berikut:

```

;
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@      IN      SOA      mesin.itn.ac.id.  admin@mesin.itn.ac.id. (
                                2      ; Serial
                                604800  ; Refresh
                                86400   ; Retry
                                19200   ; Expire
                                604800 ) ; Minimum TTL
;
@              IN      NS       mesin.itn.ac.id.
238.52.195.124 IN      PTR      mesin.itn.ac.id
238.52.195.124 IN      PTR      mesin.itn.ac.id

```

Seperti yang terlihat pada gambar berikut:

```

root@dns: /etc/bind
GNU nano 2.2.6      File: /etc/bind/db.192      Modified
;
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL 604800
@      IN      SOA      mesin.itn.ac.id.  admin@mesin.itn.ac.id. (
                                1      ; Serial
                                604800  ; Refresh
                                86400   ; Retry
                                2419200 ; Expire
                                604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@              IN      NS       mesin.itn.ac.id.
238.52.195.124 IN      PTR      mesin.itn.ac.id
238.52.195.124 IN      PTR      mesin.itn.ac.id
^G Get Help ^O WriteOut ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text ^C Cur Pos
^X Exit    ^J Justify  ^W Where Is ^V Next Page ^U UnCut Te ^T To Spell

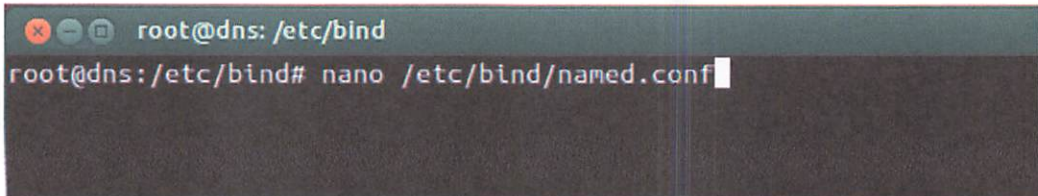
```

Gambar 3.17: Tampilan isi konfigurasi file db.192

13. Edit pula file **named.conf** yang letaknya juga berada pada direktori **/etc/bind** dengan perintah : **nano /etc/bind/named.conf**

```
root@dns~# nano /etc/bind/named.conf
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



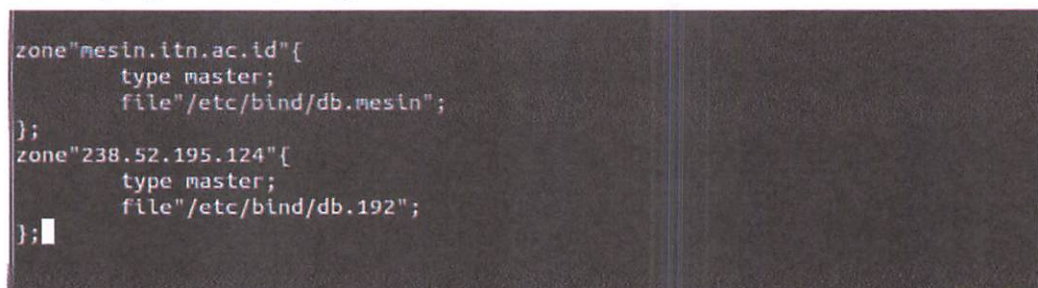
```
root@dns: /etc/bind
root@dns:/etc/bind# nano /etc/bind/named.conf
```

Gambar 3.18: Edit isi file named.conf

14. Tambahkan isi file tersebut dengan konfigurasi berikut:

```
zone "mesin.itn.ac.id" {
    type master ;
    file "/etc/bind/db.mesin" ;
};
zone "238.52.195.124.in-addr.arpa"{
    type master ;
    file "/etc/bind/db.192" ;
};
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:



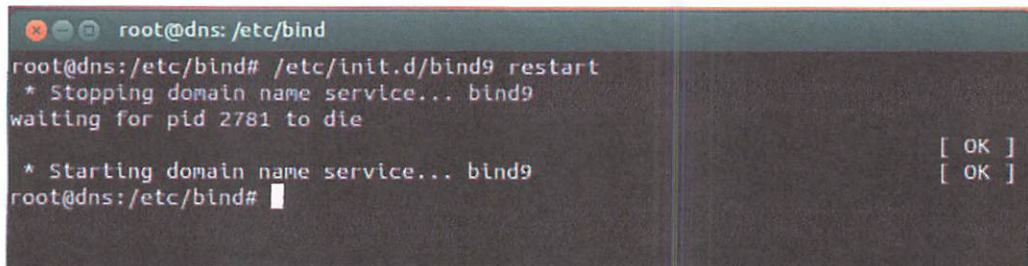
```
zone"mesin.itn.ac.id"{
    type master;
    file"/etc/bind/db.mesin";
};
zone"238.52.195.124"{
    type master;
    file"/etc/bind/db.192";
};
```

Gambar 3.19: Tampilan isi konfigurasi file konfigurasi named.conf

15. Setelah melakukan konfigurasi pada bind, lakukan proses restart pada bind agar konfigurasi bind berubah sesuai dengan konfigurasi yang kita lakukan. Ketikkan perintah : **/etc/init.d/bind9 restart**

```
root@dns~# /etc/init.d/bind9 restart
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:

A terminal window titled 'root@dns: /etc/bind' showing the execution of the command '/etc/init.d/bind9 restart'. The output shows the service being stopped and then started again, with two '[OK]' messages indicating successful completion of each step.

```
root@dns:/etc/bind# /etc/init.d/bind9 restart
* Stopping domain name service... bind9
waiting for pid 2781 to die

* Starting domain name service... bind9
root@dns:/etc/bind# [ OK ]
[ OK ]
```

Gambar 3.20: Restart Bind9

16. Kemudian ketikkan perintah **nslookup mesin.itn.ac.id** untuk melihat apakah konfigurasi bind sesuai dengan konfigurasi yang kita isikan
17. Ketikkan juga perintah **dig mesin.itn.ac.id** untuk melihat konfigurasi yang telah kita lakukan sudah berjalan.

3.5 Instalasi dan Konfigurasi Apache

Adapun langkah awal dalam implementasi sistem CDN adalah menginstall dan mengkonfigurasi Apache yang fungsinya sebagai web engine.

1. Install apache dengan perintah : **apt-get install apache2**
2. Ubah settingan port apache pada file **/etc/apache2/ports.conf** agar apache *listen* pada port 8000 dengan mengetikkan perintah : **nano /etc/apache2/ports.conf**. dan ubah isi file tersebut seperti berikut ini:

```
NameVirtualHost *:80
Listen 80
```

Menjadi

```
NameVirtualHost *:8080
Listen 8080
```

3. Restart Apache dengan perintah : **/etc/init.d/apache2 restart** agar konfigurasi yang kita lakukan berjalan, seperti pada gambar berikut:
4. Kemudian install modul RPAF untuk Apache dengan mengetikkan perintah: **apt-get install libapache2-mod-rpaf**

3.6 Instalasi dan Konfigurasi Varnish

Agar proses caching pada CDN berjalan, ada beberapa konfigurasi yang harus dilakukan pada varnish sebagai caching content yang akan membuat salinan content web server. Adapun Implementasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Install Varnish dengan perintah: **apt-get install varnish**

```
root@rinjani~# apt-get install varnish
```

2. Ubah settingan varnish pada file **/etc/default/varnish** yang semula *listen* pada port 6081 agar *listen* pada port 80 dengan perintah: **nano /etc/default/varnish**.

```
root@rinjani~# nano /etc/default/varnish
```


3. Kemudian isikan konfigurasi berikut pada file `/etc/default/varnish`:

```
# Configuration file for varnish
#
/etc/init.d/varnish expects the variables $DAEMON_OPTS, $NFILES and
$MEMLOCK
# to be set from this shell script fragment.

# Should we start varnishd at boot? Set to "yes" to enable.
START=yes

# Maximum number of open files (for ulimit -n)
NFILES=131072

# Maximum locked memory size (for ulimit -l)
# Used for locking the shared memory log in memory. If you increase log size,
# you need to increase this number as well
MEMLOCK=82000
# Default varnish instance name is the local nodename. Can be overridden
with
# the -n switch, to have more instances on a single server.
INSTANCE=$(uname -n)

# This file contains 4 alternatives, please use only one.

## Alternative 1, Minimal configuration, no VCL
#
# Listen on port 6081, administration on localhost:6082, and forward to
# content server on localhost:8080. Use a 1GB fixed-size cache file.
#
DAEMON_OPTS="-a :6081 \
             -T localhost:6082 \
             -b localhost:8080 \
             -u varnish -g varnish \
             -S /etc/varnish/secret \
             -s file,/var/lib/varnish/$INSTANCE/varnish_storage.bin,1G"
## Alternative 2, Configuration with VCL
#
# Listen on port 6081, administration on localhost:6082, and forward to
```

4. Ubah juga file `/etc/varnish/default.vcl` dengan mengetikkan perintah: `nano /etc/varnish/default.vcl`.

```
root@rinjani~# nano /etc/varnish/default.vcl
```

5. Kemudian isikan dengan konfigurasi seperti berikut:

```
# This is a basic VCL configuration file for varnish.
# man page for details on VCL syntax and semantics.

# Default backend definition. Set this to point to your content
# server.

backend default {
    .host = "127.0.0.1";
    .port = "8080";
}

# Below is a commented-out copy of the default VCL logic. If you
# redefine any of these subroutines, the built-in logic will be
# appended to your code.

sub vcl_recv {
    if (req.http.x-forwarded-for) {
        set req.http.X-Forwarded-For =
            req.http.X-Forwarded-For ", " client.ip;
    } else {
        set req.http.X-Forwarded-For = client.ip;
    }
    if (req.request != "GET" &&
        req.request != "HEAD" &&
        req.request != "PUT" &&
        req.request != "POST" &&
        req.request != "TRACE" &&
        req.request != "OPTIONS" &&
        req.request != "DELETE") {
        /* Non-RFC2616 or CONNECT which is weird. */
        return (pipe);
    }
    if (req.request != "GET" && req.request != "HEAD") {
        /* We only deal with GET and HEAD by default */
        return (pass);
    }
    if (req.http.Authorization || req.http.Cookie) {
        /* Not cacheable by default */
        return (pass);
    }
}
```

6. Selanjutnya kita perlu konfigurasi agar virtual host listen pada port 8080. Adapun Setting pada vhosts supaya listen pada port 8080 dengan perintah **nano /etc/apache2/sites-enabled/000-default** seperti berikut ini, yang awalnya:

```
<Virtualhost *:80>
...
</Virtualhost>
```

Menjadi

```
<Virtualhost *:8080>
...
</Virtualhost>
```

7. Kemudian restart varnish agar konfigurasi yang telah dilakukan aktif dengan mengetikkan perintah: **/etc/init.d/varnish restart**

```
root@rinjani~# /etc/init.d/varnish restart
```

8. Ketikkan perintah: **netstat -lp | grep varnish** untuk melihat apakah varnish telah *listen* pada port yang sudah kita tentukan.

```
root@rinjani~# netstat -lp | grep varnish
```

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini membahas tentang implementasi dari perancangan sistem yang telah dibuat beserta pengujian terhadap sistem tersebut.

4.1 Implementasi Sistem

4.1.1 Instalasi dan Konfigurasi Apache

Adapun langkah awal dalam implementasi sistem CDN adalah menginstall dan mengkonfigurasi Apache yang fungsinya sebagai web engine.

1. Install apache dengan perintah : **apt-get install apache2**
2. Ubah settingan port apache pada file `/etc/apache2/ports.conf` agar apache *listen* pada port 8000 dengan mengetikkan perintah : **nano /etc/apache2/ports.conf**. dan ubah isi file tersebut seperti berikut ini:

```
NameVirtualHost *:80
```

```
Listen 80
```

Menjadi

```
NameVirtualHost *:8080
```

```
Listen 8080
```

3. Restart Apache dengan perintah : **/etc/init.d/apache2 restart** agar konfigurasi yang kita lakukan berjalan, seperti pada gambar berikut:
4. Kemudian install modul RPAF untuk Apache dengan mengetikkan perintah:
apt-get install libapache2-mod-rpaf

4.1.2 Instalasi dan Konfigurasi Varnish

Agar proses caching pada CDN berjalan, ada beberapa konfigurasi yang harus dilakukan pada varnish sebagai caching content yang akan membuat salinan content web server. Adapun Implementasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Install Varnish dengan perintah: **apt-get install varnish**

```
root@rinjani~# apt-get install varnish
```

2. Ubah settingan varnish pada file `/etc/default/varnish` yang semula *listen* pada port 6081 agar *listen* pada port 80 dengan perintah: **nano /etc/default/varnish**.

```
root@rinjani~# nano /etc/default/varnish
```

3. Kemudian isikan konfigurasi berikut pada file `/etc/default/varnish`:

```
DAEMON_OPTS="-a :80 \
-T localhost:6082 \
-f /etc/varnish/default.vcl \
-S /etc/varnish/secret \
-s file,/var/lib/varnish/$INSTANCE/varnish_storage.bin,1G
backend apache {
    .host = "127.0.0.1";
    .port = "8080";
}
acl purge {
    "localhost";
    "127.0.0.1";
}
sub vcl_recv {
    if (req.url ~
"\.(jpg|jpeg|gif|png|ico|css|zip|tgz|gz|rar|bz2|pdf|txt|tar|wav|bmp|rtf|js|flv|swf|html|
htm)$") {
        unset req.http.Cookie;
        return(lookup);
    }

    set req.http.Cookie = regsuball(req.http.Cookie, "(^|;|s*)(__[a-
z]+|has_js)=[^;]*", "");

    set req.http.Cookie = regsub(req.http.Cookie, "^;s*", "");

    if (req.http.Cookie ~ "^s*$") {
        unset req.http.Cookie;
    }
    if (req.request == "PURGE") {
```

```

        if (!client.ip ~ purge) {
            error 405 "Not allowed.";
        }
        purge("req.url ~ " req.url " && req.http.host == " req.http.host);
        error 200 "Purged.";
    }
}
sub vcl_hash {
    if (req.http.Cookie) {
        set req.hash += req.http.Cookie;
    }
}
sub vcl_fetch {
    // Strip cookies for static files:
    if (req.url ~
"\.(jpg|jpeg|gif|png|ico|css|zip|tgz|gz|rar|bz2|pdf|txt|tar|wav|bmp|rtf|js|flv|swf|html|
htm)$") {
        unset beresp.http.set-cookie;
    }

    if (!beresp.cacheable) {
        set beresp.http.X-Cacheable = "NO:Not Cacheable";
    }
    elseif(req.http.Cookie ~"(UserID|_session)")
    {
        set beresp.http.X-Cacheable = "NO:Got Session";
        return(pass);
    }
    elseif ( beresp.http.Cache-Control ~ "private")
    {
        set beresp.http.X-Cacheable = "NO:Cache-Control=private";
        return(pass);
    } elseif ( beresp.ttl < 1s ) {
        set beresp.ttl = 300s;
        set beresp.grace = 300s;
        set beresp.http.X-Cacheable = "YES:Forced";    }
    else {
set beresp.http.X-Cacheable = "YES";
}
return(deliver);
}

```

- Ubah juga file `/etc/varnish/default.vcl` dengan mengetikkan perintah: **nano /etc/varnish/default.vcl**.

```
root@rinjani~# nano /etc/varnish/default.vcl
```

- Kemudian isikan dengan konfigurasi seperti berikut:

```
{
    .host = "127.0.0.1";
    .port = "8080";
}

sub vcl_fetch {

    remove req.http.X-Forwarded-For;

set   req.http.X-Forwarded-For = req.http.rlnclientipaddr;

    if (req.url ~ "^/w00tw00t") {
        error 403 "Not permitted";
    }

    return(deliver);
}

sub vcl_deliver {

remove resp.http.X-Varnish;
    remove resp.http.Via;
remove resp.http.Age;

    remove resp.http.X-Powered-By;
}
```


6. Selanjutnya kita perlu konfigurasi agar virtual host listen pada port 8080. Adapun Setting pada vhosts supaya listen pada port 8080 dengan perintah **nano /etc/apache2/sites-enabled/000-default** seperti berikut ini, yang awalnya:

```
<Virtualhost *:80>
...
</Virtualhost>
```

Menjadi

```
<Virtualhost *:8080>
...
</Virtualhost>
```

7. Kemudian restart varnish agar konfigurasi yang telah dilakukan aktif dengan mengetikkan perintah: **/etc/init.d/varnish restart**

```
root@rinjani~# /etc/init.d/varnish restart
```

8. ketikkan perintah: **netstat -lp | grep varnish** untuk melihat apakah varnish telah *listen* pada port yang sudah kita tentukan.

```
root@rinjani~# netstat -lp | grep varnish
```

seperti yang terlihat pada gambar berikut:

```

root@rinjani ~
root@124.195.52.208's password:
Welcome to Rinjani, TurnKey Linux 12.1 / Debian 6.0.7 Squeeze

System information (as of Thu Aug 15 04:49:11 2013)

System load: 0.00          Memory usage: 26%
Processes:   39           Swap usage:   0%
Usage of /:  1.0% of 200.00GB  IP address for venet0: 127.0.0.2

TELBAM (Backup and Migration): NOT INITIALIZED

To initialize TELBAM, run the "telbam-init" command to link this
system to your TurnKey Hub account. For details see the main page or
go to:

http://www.turnkeylinux.org/telbam

You have new mail.
Last login: Thu Aug 15 04:39:59 2013 from 2.2.2.2
root@rinjani ~# netstat -lp | grep varnish
tcp        0      0 localhost.localdomain:*:*          LISTEN    13901/varnishd
tcp        0      0 *:www:*:*          LISTEN    13902/varnishd
tcp6       0      0 [::]:www[::]:*     LISTEN    13902/varnishd
root@rinjani ~#

```

Gambar 4.1: Tampilan listening port

4.2 Pengujian Sistem

4.2.1 Pengujian dengan Varnishlog

Setelah diimplementasikan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba untuk mengetahui kinerja CDN dalam *me-reply* request yang menuju pada web server.

Salah satu melihat apakah varnish menangani apabila terjadi request pada web server adalah dengan melihat log aktivitas. Dengan mengetikkan perintah **varnishlog** pada terminal kita dapat melihat bahwa apabila website kita dikunjungi melalui web browser atau melakukan klik pada menu-menu website, maka akan terlihat log aktivitas pada log varnish.

Hal itu menunjukkan bahawa apabila terjadi request pada web server, varnish yang melakukan reply walaupun pada kenyataannya memang tidak tampak bahwa varnish yang *me-reply* request yang ditujukan pada web server.

Berikut adalah tampilan varnishlog pada saat halaman website dikunjungi.

```

root@rinjani: ~
70760147.4: __utmz=208073546.1357705085.1.1.utmcsr=(direct)|utmccn=(direct)|utmcd=
md=(none); fd040481d43a416ceb6b4c46d656bd42-f8c1f0vud1dp2eblur14nfa04
13 RxHeader      c If-Modified-Since: Sat, 03 Aug 2013 06:39:18 GMT
13 VCL_call      c recv
13 VCL_return    c pass
13 VCL_call      c hash
13 VCL_return    c hash
13 VCL_call      c pass
13 VCL_return    c pass
13 Backend      c 14 default default
14 TxRequest     b GET
14 TxURL         b /index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=2
14 TxProtocol    b HTTP/1.1
14 TxHeader      b Host: mesin.itn.ac.id
14 TxHeader      b User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; rv:16.0) Gecko/20100101 Firefox/16.0
14 TxHeader      b Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
14 TxHeader      b Accept-Language: en-US,en;q=0.5
14 TxHeader      b Accept-Encoding: gzip, deflate
14 TxHeader      b Referer: http://mesin.itn.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=2
14 TxHeader      b Cookie: __utma=208073546.759292884.1357705085.1370767040.1370760147.4; __utmz=208073546.1357705085.1.1.utmcsr=(direct)|utmccn=(direct)|utmcd=
md=(none); fd040481d43a416ceb6b4c46d656bd42-f8c1f0vud1dp2eblur14nfa04
14 TxHeader      b If-Modified-Since: Sat, 03 Aug 2013 06:39:18 GMT
14 TxHeader      b X-Forwarded-For: 2.2.2.2
14 TxHeader      b X-Varnish: 1310265887
14 RxProtocol    b HTTP/1.1
14 RxStatus      b 200
14 RxResponse    b OK
14 RxHeader      b Date: Sat, 03 Aug 2013 06:39:20 GMT
14 RxHeader      b Server: Apache/2.2.0
14 RxHeader      b X-Powered-By: PHP/5.3.3-7+squeeze16
14 RxHeader      b P3P: CP="NOI ADM DEV PSAi COM NAV OUR OTRo STP IND DEM"
14 RxHeader      b Expires: Mon, 1 Jan 2001 00:00:00 GMT
14 RxHeader      b Last-Modified: Sat, 03 Aug 2013 06:39:20 GMT

```

Gambar 4.2: Tampilan Varnishlog

Pada gambar diatas terlihat, apabila kita membuka halaman website dengan web browser akan terlihat aktivitas pada log varnish. Pengujian ini dilakukan untuk melihat respon apakah terjadi aktivitas pada log varnish apabila halaman website dikunjungi atau menu-menu pada halaman website di-klik.

a. Pengujian dari dalam Jaringan Local Area ITN

Berikut adalah hasil tampilan pengujian varnishlog jika website Teknik Mesin diakses melalui jaringan lokal ITN

```

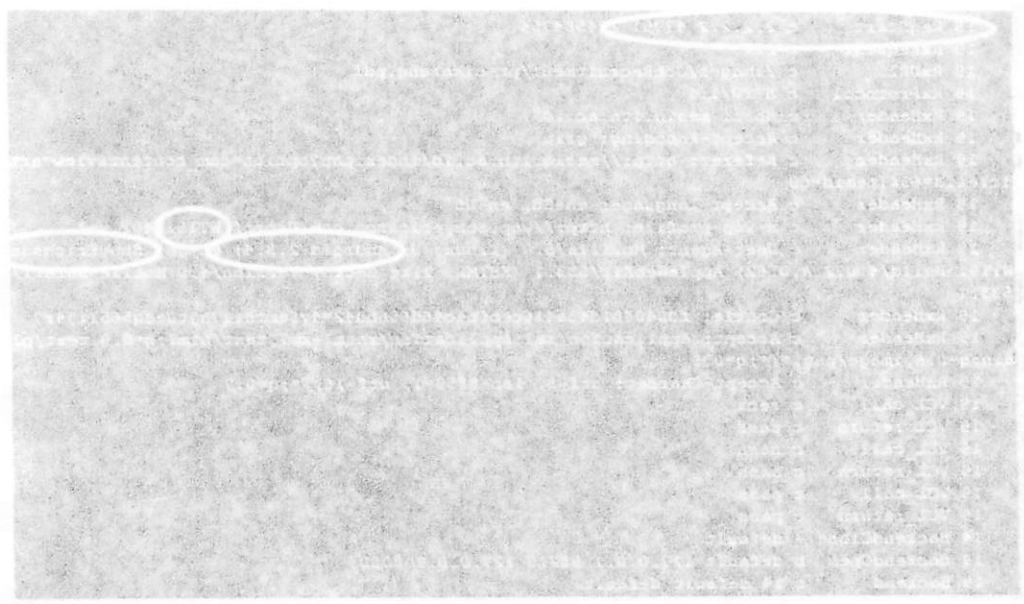
19 ReqStart c 2.2.2.2 47791 4584754
19 RReqGet c GET
19 RxURL c /images/JobRecruitment/pt-cikarang.pdf
19 RxProtocol c HTTP/1.1
19 RxHeader c Host: mesin.itn.ac.id
19 RxHeader c Accept-Encoding: gzip
19 RxHeader c Referer: http://mesin.itn.ac.id/index.php?option=com_content&view=artic
icle&id=63&Itemid=60
19 RxHeader c Accept-Language: en-CB, en-US
19 RxHeader c X-wap-profile: http://wap.sonyericsson.com/UPROF/WT19i/403.xml
19 RxHeader c User-Agent: Mozilla/5.0 (Linux; U; Android 2.3.4; en-gb; SonyEricsson
WT19i Build/4.0.2.A.0.62) AppleWebKit/533.1 (KHTML, like Gecko; Version/4.0 Mobile Safari/
533.1)
19 RxHeader c Cookie: fd049481d43a416ceb6b4c46d656bd42=4v0emtsii7hjt0esq56511j4z7
19 RxHeader c Accept: application/xml,application/xhtml+xml,text/html;q=0.8,text/pl
ain;q=0.8,image/png,*/*;q=0.5
19 RxHeader c Accept-Charset: utf-8, iso-8859-1, utf-16, */q=0.7
19 VCL_call c recv
19 VCL_return c pass
19 VCL_call c hash
19 VCL_return c hash
19 VCL_call c pass
19 VCL_return c pass
14 BackendClose c default
14 BackendOpen b default 127.0.0.1 58215 127.0.0.1 8080
19 Backend c 14 default default

```

Gambar 4.3: Pengujian dari dalam jaringan lokal area ITN

Pada tampilan varnishlog diatas, terlihat bahwa IP Address pada ReqStart adalah 2.2.2.2 yang merupakan IP address jaringan local ITN. Client mengakses halaman website teknik mesin menggunakan ponsel Sony Ericsson type WT19i dengan operating system android versi 2.3.4

a. Pengujian dari dalam jaringan Local Area TN
 Berikut adalah hasil tampilan pengujian konfigurasi jaringan menggunakan teknik MTI diakses melalui jaringan lokal TN



Gambar 4.3: Pengujian dari dalam jaringan lokal area TN

Hasil tampilan konfigurasi diatas terlihat bahwa IP Address pada RedStar adalah 2.1.1.1 yang merupakan IP address jaringan lokal TN. Client mengakses halaman website teknik mesin menggunakan ponsel Sony Ericsson tipe W19i dengan operating system android versi 2.2.1

b. Pengujian dari luar Jaringan Lokal Area ITN

Berikut adalah hasil tampilan pengujian varnishlog jika website Teknik Mesin diakses dari luar jaringan lokal ITN (tidak menggunakan koneksi internet ITN)

```

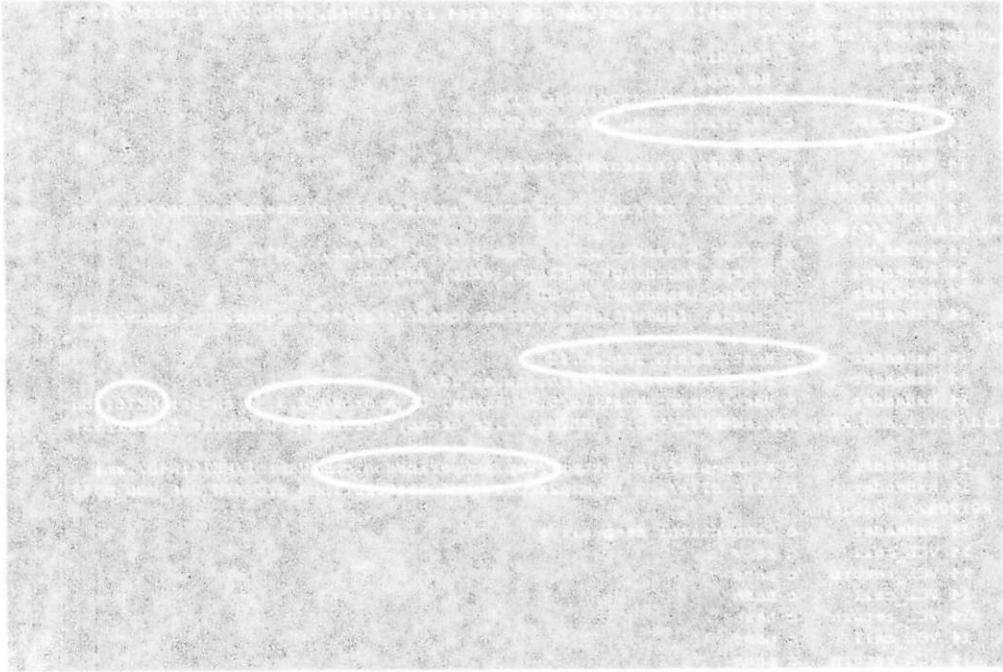
root@rinjani ~
14 ReqEnd c 284585857 1376815966.607396364 1376815966.396387577 0.000155210 0
.001040936 1.787950277
14 Debug c "herding"
0 CLI c Rd ping
0 CLI c 112.215.36.140 613 204585856
14 ReqStart c 112.215.36.140 613 204585856
14 RxRequest c GET
14 RxURL c /images/stories/photo-0334.jpg
14 RxProtocol c HTTP/1.1
14 RxHeader c Accept: text/xml, text/html, application/xhtml+xml, image/png, te
xt/plain, */*;q=0.8
14 RxHeader c Accept-Charset: utf-8, iso-8859-1, utf-16, */q=0.7
14 RxHeader c Accept-Encoding: deflate, gzip, identity
14 RxHeader c Accept-Language: en-US
14 RxHeader c Cookie: fd040481d43a416ceb6b4c46d656bd42+sv38eq6mk2n0mtsgdc92uk5a
70
14 RxHeader c Host: mesin.itn.ac.id
14 RxHeader c Referer: http://mesin.itn.ac.id/
14 RxHeader c User-Agent: Mozilla/5.0 (Linux; U; Android 2.3.4; en-us; MK16i; Bu
ild/4.0.1.A.0.283) AppleWebKit/533.1 (KHTML, like Gecko) Version/4.0 Mobile Safari/533
.1
14 RxHeader c x-wap-profile: http://wap.sonyericsson.com/UAProt/MK16iR402.xml
14 RxHeader c Via: HTTP/1.1 sbymip2kmp31-KMF-33TEtelations HTG XFW_00E_M00_B343
20120929.001515)
14 RxHeader c Connection: keep-alive
14 VCL_call c recv
14 VCL_return c pass
14 VCL_call c hash
14 VCL_return c hash
14 VCL_call c pass
14 VCL_return c pass

```

Gambar 4.4: Pengujian dari luar jaringan lokal area ITN

Pada tampilan varnishlog diatas, terlihat bahwa IP Address pada ReqStart adalah 112.215.36.140 yang bukan merupakan IP address jaringan lokal ITN tapi menggunakan internet provider XL. Client mengakses halaman website menggunakan handphone SonyEricsson type MK16i dengan operating system android versi 2.3.4.

4. Pengujian dari luar jaringan lokal Area LAN
 Berikut adalah hasil tampilan pengujian koneksi ke website Teknik Aliran
 diakses dari luar jaringan lokal LAN (tidak menggunakan koneksi internet LAN)



Gambar 4.4: Pengujian dari luar jaringan lokal area LAN

Pada tampilan verifikasi diatas, terlihat bahwa IP Address pada Restoran adalah 112.16.30.141 yang bukan merupakan IP address-jaringan lokal LAN tapi menggunakan internet provider XL. Untuk mengatasi halaman website menggunakan handphone menggunakan tipe MIK10 dengan operating system android versi 2.2.4.

4.2.2 Pengujian dengan Apache Benchmark

Pengujian kinerja dilakukan dengan memanfaatkan tools tambahan bawaan Apache Web Server yaitu apache benchmark yang merupakan testing respon apache sebagai web engine pada web server terhadap request. Pengujian dilakukan pada web server yang menggunakan CDN dan yang tidak menggunakan CDN. Pada percobaan ini akan membandingkan antara Web Server Teknik Mesin S-1 dengan Web Server Teknik Elektro S-1.

Dengan mengetikkan perintah:

```
ab -n 100 -c 10 [nama website]
```

Keterangan:

ab: apache benchmark

-n: adalah jumlah request yang dikirimkan per client

-c: adalah jumlah client

Dalam hal ini, jumlah request per client adalah 100 dan jumlah client adalah 10. Artinya ada total 1000 request yang dilakukan pada percobaan ini untuk masing-masing server. Atau bisa kita atur sesuai dengan keinginan kita.

a. Pada Web Server Teknik Mesin S-1 yang menggunakan CDN

Pada website yang menggunakan CDN dilakukan pengujian dengan Test Benchmark Sebanyak 10 kali

Percobaan ke 1

```

root@rinjani: ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:      mesin.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      168090 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests:  14.919 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    16806600 bytes
HTML transferred:    16809000 bytes
Requests per second:  6.70 [#/sec] (mean)
Time per request:     1491.870 [ms] (mean)
Time per request:     149.187 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        1103.42 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    0    0  0.1    0    0
Processing: 151 1429 1327.8 1035  9456
Waiting:    150 1429 1327.8 1035  9456
Total:      151 1429 1327.8 1035  9456

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    1035
 66%    1477
 75%    1770
 90%    2062
 95%    2951
 98%    4435
 99%    4903
 99%    9456
100%    9456 (longest request)
root@rinjani: ~#

```

Gambar 4.5: Percobaan ke 1 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

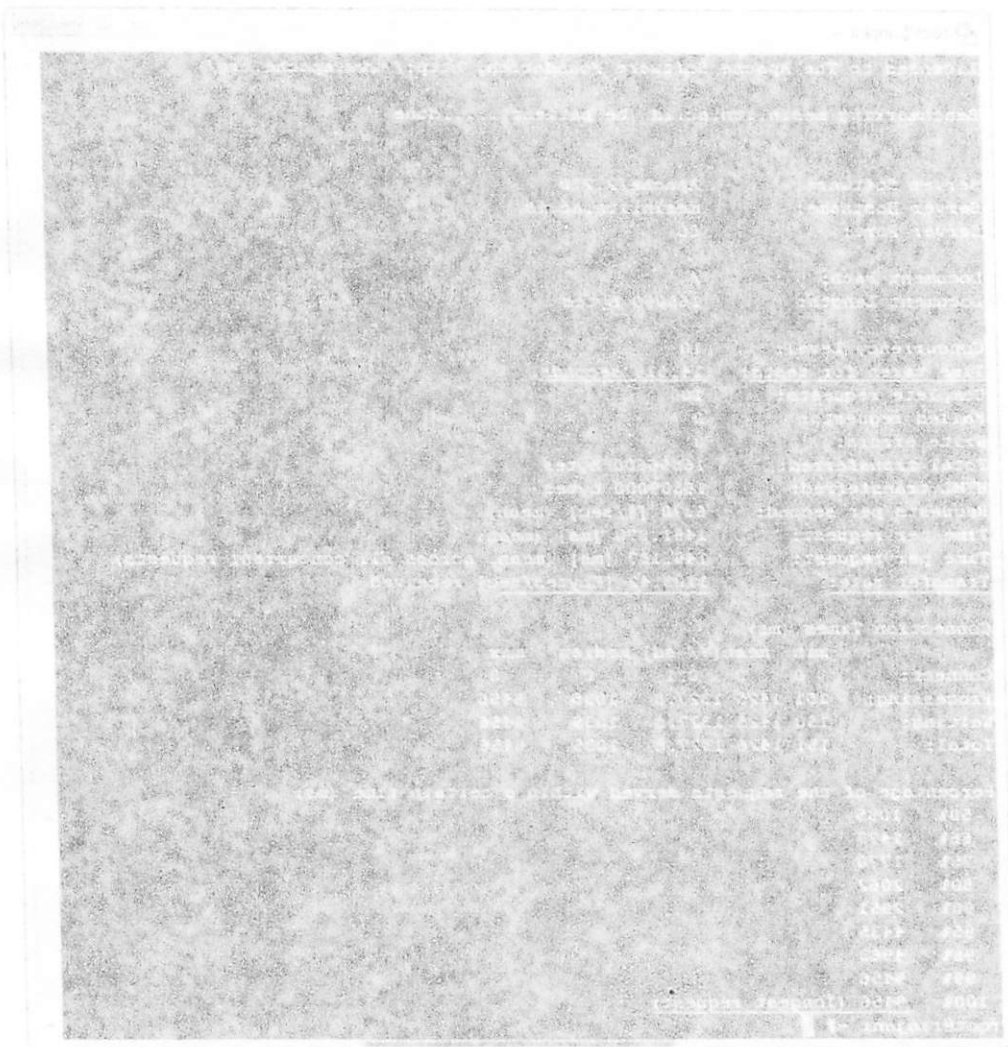
Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,919 s

Transfer rate: 1103,42 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 9456

3. Pada Web Server Teknik Mesin S-1 yang menggunakan CDN
 Pada website yang menggunakan CDN dilakukan pengujian dengan Test
 Benchmark sebanyak 10 kali
 Percobaan ke 1



Gambar 4.2: Percobaan ke 1 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah
 Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,919 s
 Transfer rate: 1103,42 Kbytes/s
 Banyaknya Request yang dapat dihandle: 9456

Percobaan ke 2

```

root@rinjani: ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:      mesin.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      168090 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests:  14.938 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    16856600 bytes
HTML transferred:     16809000 bytes
Requests per second:  6.69 [#/sec] (mean)
Time per request:     1493.806 [ms] (mean)
Time per request:     149.381 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        1101.98 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    0      0  0.1      0      0
Processing: 151 1427 1198.2  1182  7150
Waiting:    151 1427 1198.2  1182  7150
Total:      151 1427 1198.2  1182  7150

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%  1182
 66%  1388
 75%  1623
 80%  2117
 90%  3013
 95%  3592
 98%  5018
 99%  7150
100%  7150 (longest request)
root@rinjani: ~#

```

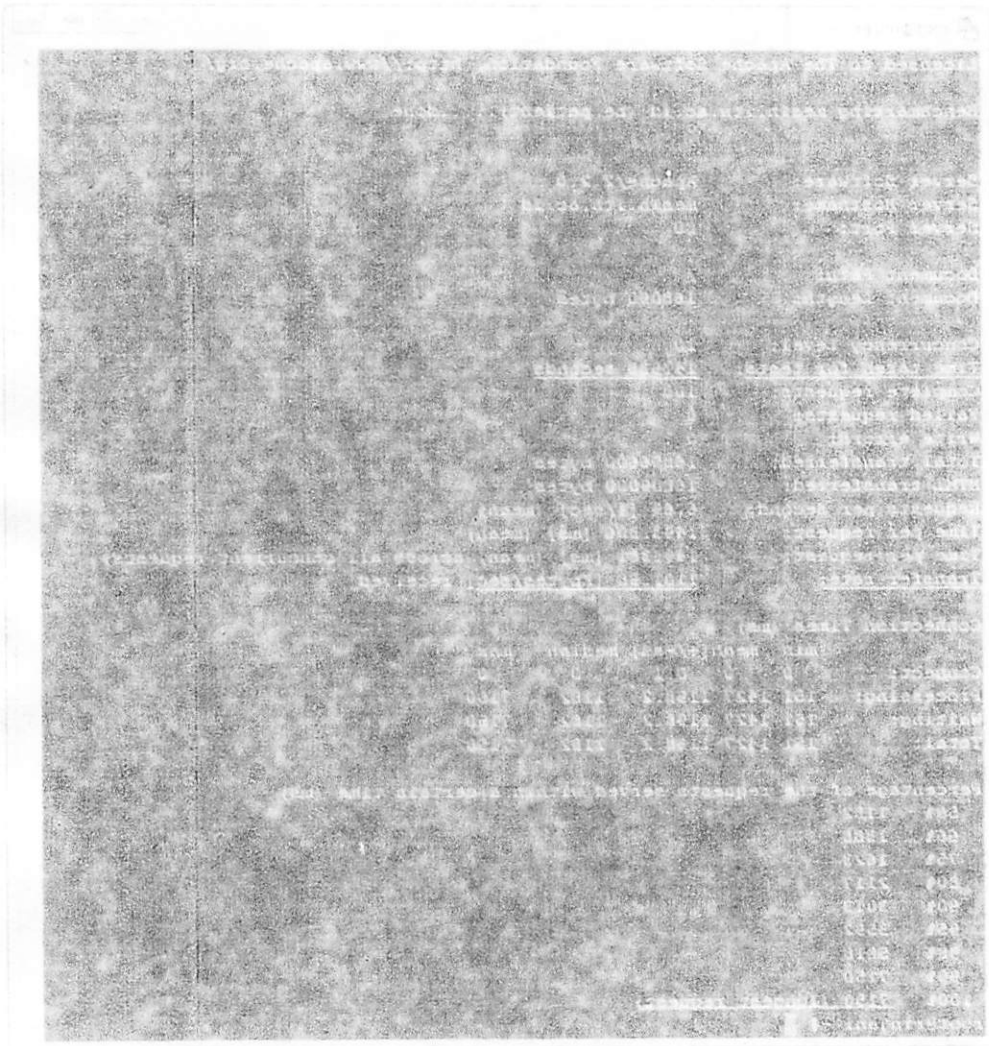
Gambar 4.6: Percobaan ke 2 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,938 s

Transfer rate: 1101,98 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 7150



Gambar 4.6: Percobaan ke 2 Test Benchmark Website Teknik Mesin 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,938 s

Transfer rate: 1101,98 Kbytes/s

Request yang dapat ditangani: 7150

Percobaan ke 3

```

root@rinjani ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:      mesin.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      168090 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests:  14.972 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    16809000 bytes
HTML transferred:     16809000 bytes
Requests per second:  6.68 [#/sec] (mean)
Time per request:     1497.194 [ms] (mean)
Time per request:     149.719 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        1099.49 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min  mean[+/-sd] median  max
Connect:        0    0  0.1    0    0
Processing:    190 1431 1184.8 1180  7740
Waiting:       156 1430 1184.9 1180  7740
Total:         151 1431 1184.9 1180  7740

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%   1180
 66%   1643
 75%   2065
 80%   2675
 90%   2955
 95%   3748
 98%   6891
 99%   7740
100%   7740 (longest request)
root@rinjani ~#

```

Gambar 4.7: Percobaan ke 3 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,972 s

Transfer rate: 1099, 49 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 7740

Բնականա թվերի շարքի գումարը: 3340

Դասերի թիվ: 1000: 40 Կրկնք:

Մերի շարքի գումարի ստիպարիտիկ թվերի թիվը: 14822 2

Կարգի Լոգիկ Մեթոդ 2-1 ստիպար:

Ըստ հարցի մեջի Բնական թվերի թիվը բնական թվերի շարքի գումարի թիվը

Շարքի 4.3: Բնական թվերի 3-րդ Լոգիկ Մեթոդ 2-1

Կարգի Լոգիկ Մեթոդ 2-1	Բնական թվերի թիվը	Բնական թվերի թիվը	Բնական թվերի թիվը
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	1	1	1
11	1	1	1
12	1	1	1
13	1	1	1
14	1	1	1
15	1	1	1
16	1	1	1
17	1	1	1
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	1	1
26	1	1	1
27	1	1	1
28	1	1	1
29	1	1	1
30	1	1	1
31	1	1	1
32	1	1	1
33	1	1	1
34	1	1	1
35	1	1	1
36	1	1	1
37	1	1	1
38	1	1	1
39	1	1	1
40	1	1	1
41	1	1	1
42	1	1	1
43	1	1	1
44	1	1	1
45	1	1	1
46	1	1	1
47	1	1	1
48	1	1	1
49	1	1	1
50	1	1	1
51	1	1	1
52	1	1	1
53	1	1	1
54	1	1	1
55	1	1	1
56	1	1	1
57	1	1	1
58	1	1	1
59	1	1	1
60	1	1	1
61	1	1	1
62	1	1	1
63	1	1	1
64	1	1	1
65	1	1	1
66	1	1	1
67	1	1	1
68	1	1	1
69	1	1	1
70	1	1	1
71	1	1	1
72	1	1	1
73	1	1	1
74	1	1	1
75	1	1	1
76	1	1	1
77	1	1	1
78	1	1	1
79	1	1	1
80	1	1	1
81	1	1	1
82	1	1	1
83	1	1	1
84	1	1	1
85	1	1	1
86	1	1	1
87	1	1	1
88	1	1	1
89	1	1	1
90	1	1	1
91	1	1	1
92	1	1	1
93	1	1	1
94	1	1	1
95	1	1	1
96	1	1	1
97	1	1	1
98	1	1	1
99	1	1	1
100	1	1	1

Բնական թվերի 3

Percobaan ke 4

```

root@rinjani:~#
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:     mesin.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     168090 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 14.926 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   16809000 bytes
HTML transferred:   16809000 bytes
Requests per second: 6.70 [#/sec] (mean)
Time per request:    1492.635 [ms] (mean)
Time per request:    149.263 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       1102.85 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min      mean[+/-sd] median    max
Connect:    0        0   0.1      0      6
Processing: 151 1426 1041.7   1183   5222
Waiting:    151 1426 1041.7   1183   5222
Total:      151 1426 1041.7   1183   5222

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    1183
 66%    1530
 75%    1834
 80%    2118
 90%    2868
 95%    4040
 98%    4761
 99%    5222
100%    5222 (longest request)
root@rinjani:~#

```

Gambar 4.8: Percobaan ke 4 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,926 s

Transfer rate: 1102,85 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5222

Indikatornya Redirect yang dapat dilihatnya: 2500

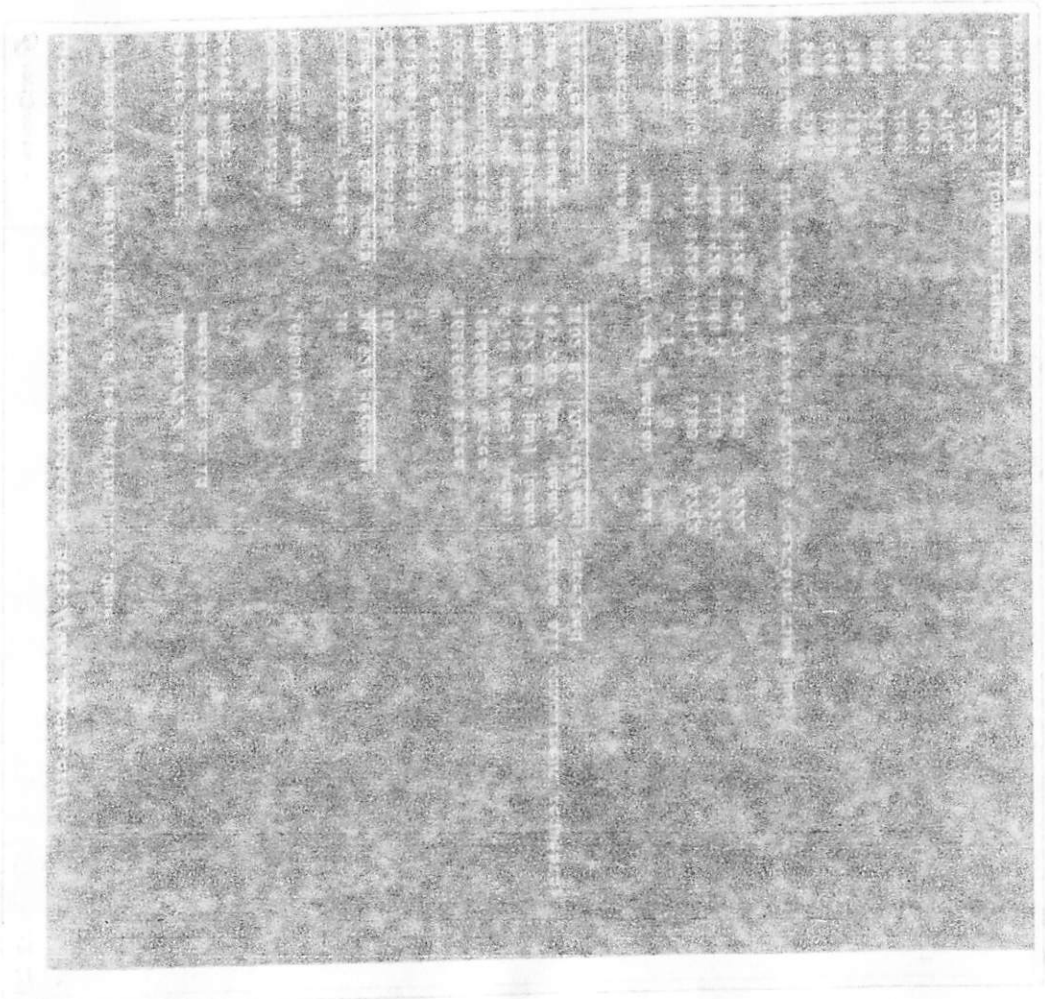
Transisi data: 1105 82 Kbytes

//sifat yang dibutuhkan untuk mengoperasikan semua redireksi: 14'050 s

Website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Dan gambar hasil benchmark dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada

Gambar 4.8: Pencapaian ke 4 Test Benchmark Website Teknik Mesin 2-1



Pencapaian ke 4

Percobaan ke 5

```

root@rinjani: ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:     mesin.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     168090 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 14.932 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   16856600 bytes
HTML transferred:    16809000 bytes
Requests per second: 6.70 [#/sec] (mean)
Time per request:    1493.100 [ms] (mean)
Time per request:    149.319 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       1102.44 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/- sd] median  max
Connect:    0    0  0.1    0    0
Processing: 150 1427 1217.1 1034 5538
Waiting:    150 1427 1217.0 1034 5538
Total:      151 1427 1217.1 1034 5538

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    1034
 66%    1722
 75%    2066
 80%    2219
 90%    3096
 95%    4208
 98%    5410
 99%    5538
100%    5538 (longest request)
root@rinjani: ~#

```

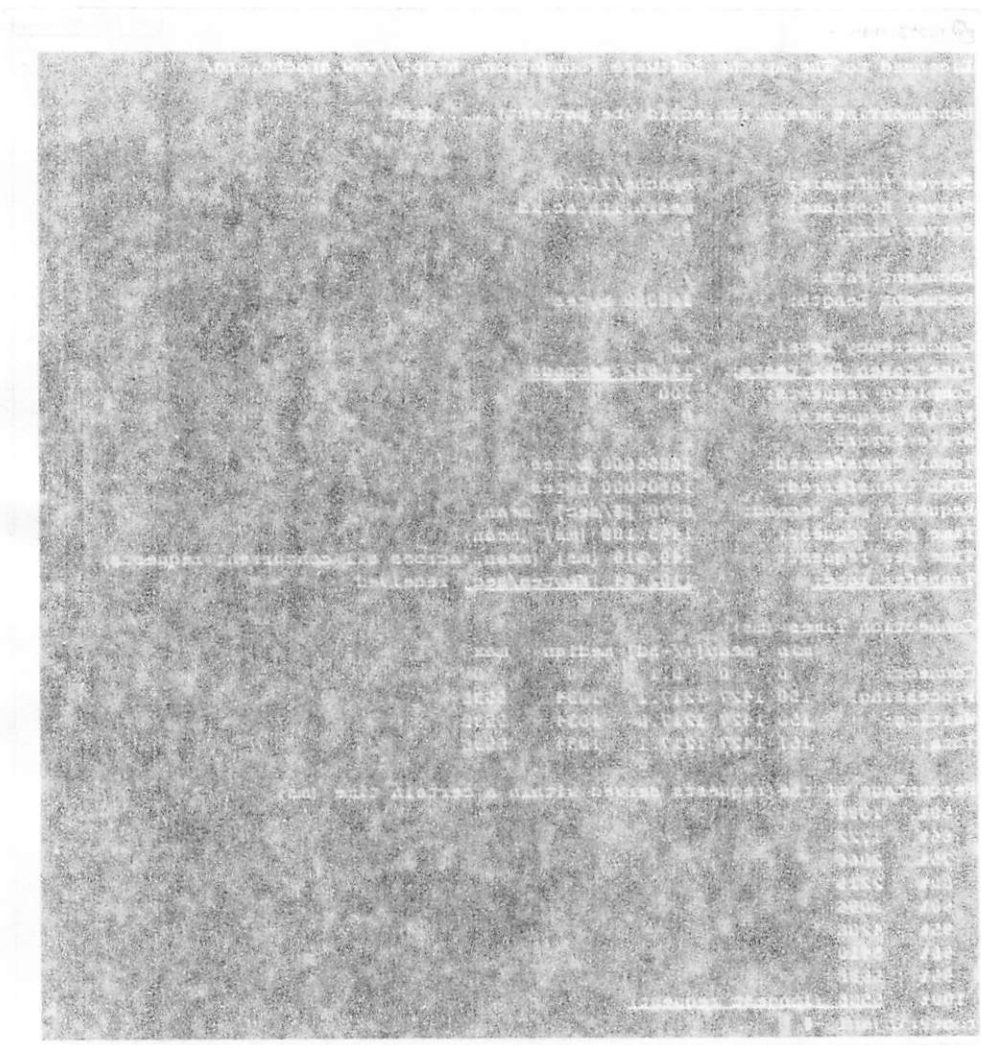
Gambar 4.9: Percobaan ke 5 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,932 s

Transfer rate: 1102,44 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5538



Gambar 4.9: Percobaan ke 2 Test Benchmark Website Teknik Mesin 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,972 s

Transfer rate: 1102,44 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5238

Percobaan ke 6

```

root@rinjani: ~
Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient)...
..done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:     mesin.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     168090 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 14.945 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   16856600 bytes
HTML transferred:    16809000 bytes
Requests per second: 6.69 [#/sec] (mean)
Time per request:    1494.544 [ms] (mean)
Time per request:    149.454 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       1101.44 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min  mean[+/- sd] median  max
Connect:      0    0  0.1      0    0
Processing:   150 1428 1286.1  1032  7166
Waiting:      150 1428 1286.1  1032  7166
Total:        150 1428 1286.1  1032  7166

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    1032
 66%    1619
 75%    1873
 80%    2146
 90%    2949
 95%    3685
 98%    6868
 99%    7166
100%    7166 (longest request)
root@rinjani ~#
root@rinjani ~#

```

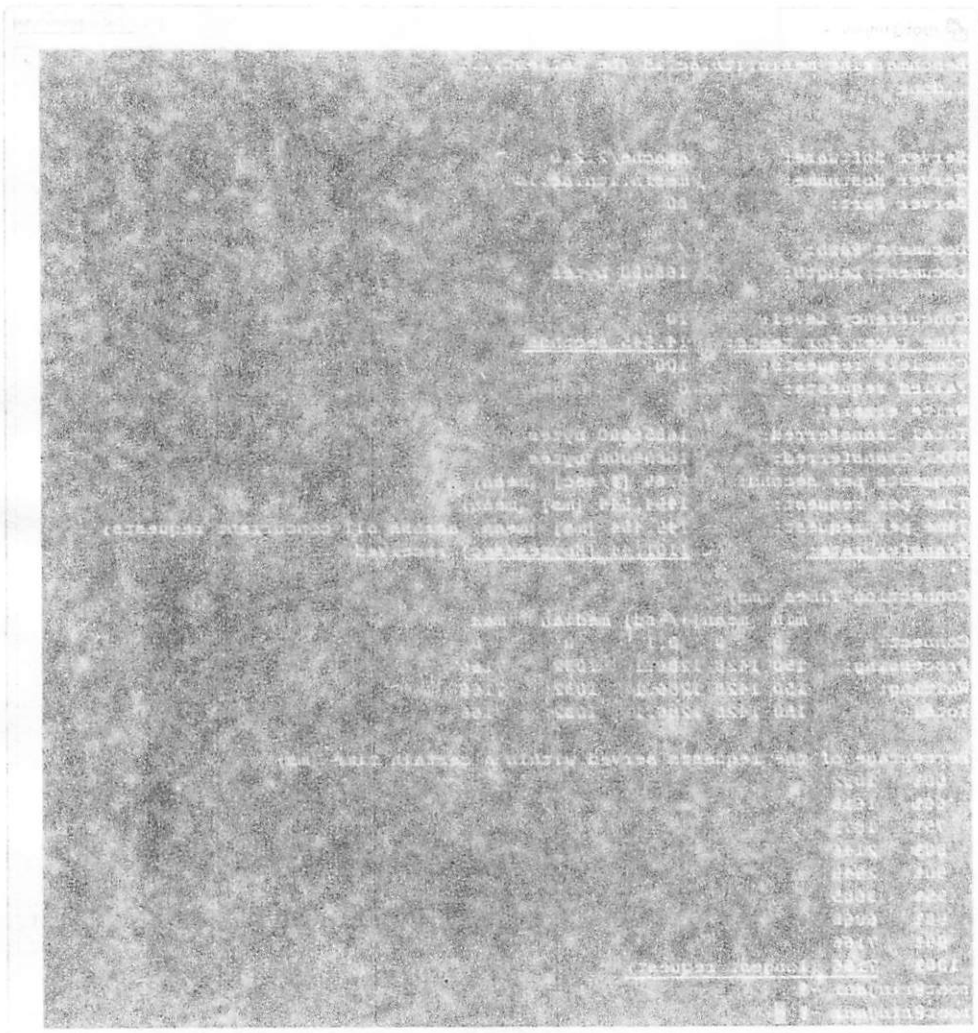
Gambar 4.10: Percobaan ke 6 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,945 s

Transfer rate: 1101,44 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 7166



Gambar 4.10: Percobaan ke 6 Test Benchmark Website Teknik Mesin 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,945 s

Transfer rate: 1101,44 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 7160

Percobaan ke 7

```

root@rinjani: ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:     mesin.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     168090 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 14.889 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   16809600 bytes
HTML transferred:    16809000 bytes
Requests per second: 6.72 [#/sec] (mean)
Time per request:    1488.889 [ms] (mean)
Time per request:    148.889 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       1105.62 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min  mean[+/- sd] median  max
Connect:      0    0    0.1    0    0
Processing:   151 1422 1095.1  1131 5908
Waiting:      151 1422 1095.1  1131 5908
Total:        151 1422 1095.1  1131 5908

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%  1131
 66%  1626
 75%  2073
 80%  2363
 90%  2825
 95%  3548
 98%  4726
 99%  5908
100%  5908 (longest request)
root@rinjani: ~#

```

Gambar 4.11: Percobaan ke 7 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

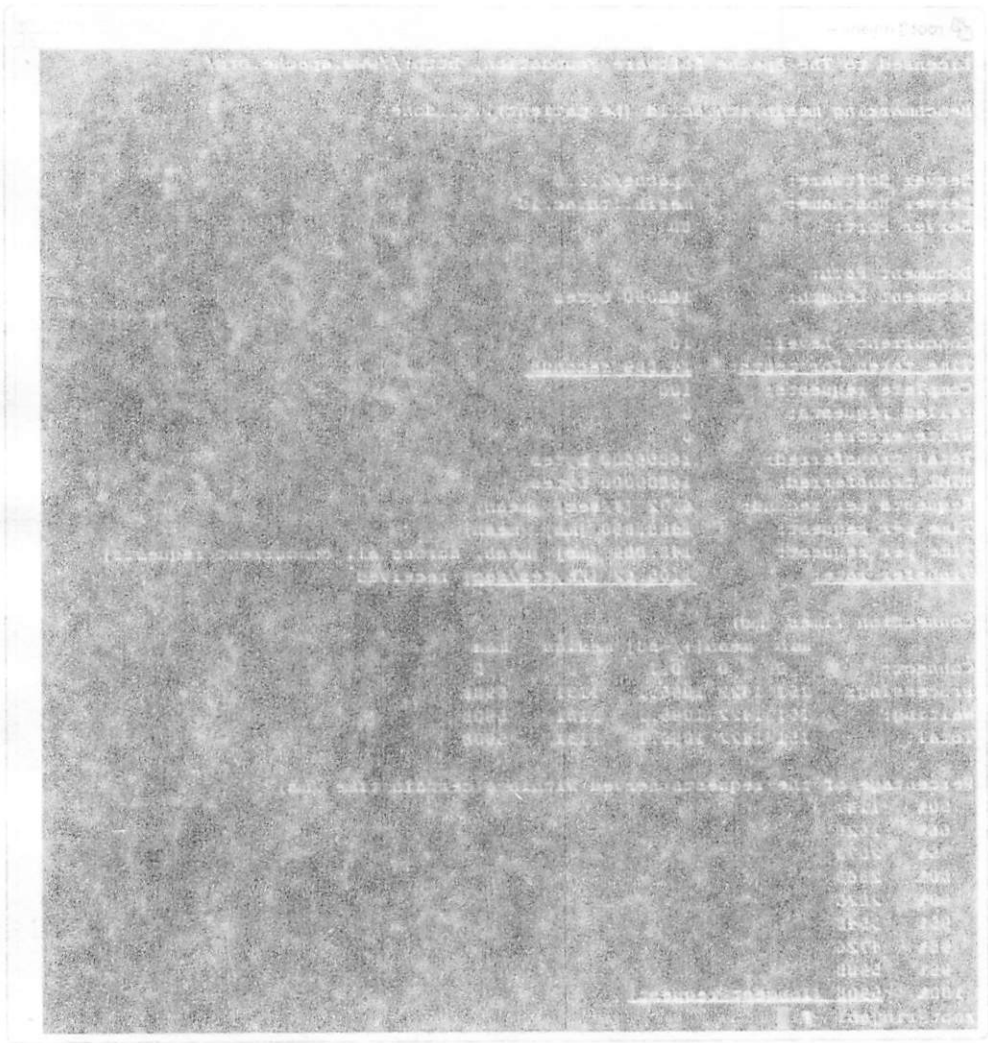
Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,889 s

Transfer rate: 1105,62 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5908

Percobaan ke 7



Gambar 4.11: Percobaan ke 7 Test Benchmark Website Teknik Mesin 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua request: 14,889 s

Transfer rate: 1107,62 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 2008

Percobaan ke 8

```

root@rinjani ~
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:     mesin.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:      /
Document Length:    168090 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 14.930 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   16856600 bytes
HTML transferred:    16809000 bytes
Requests per second: 6.70 [#/sec] (mean)
Time per request:    1492.975 [ms] (mean)
Time per request:    149.297 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       1102.60 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/- std] median  max
Connect:    0      0   0.1      0      0
Processing: 150 1427 1383.6 1032  9076
Waiting:    150 1426 1383.6 1032  9076
Total:      150 1427 1383.6 1032  9076

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    1032
 66%    1477
 75%    2066
 80%    2217
 90%    3033
 95%    3923
 98%    5543
 99%    9076
100%    9076 (longest request)
root@rinjani ~ #

```

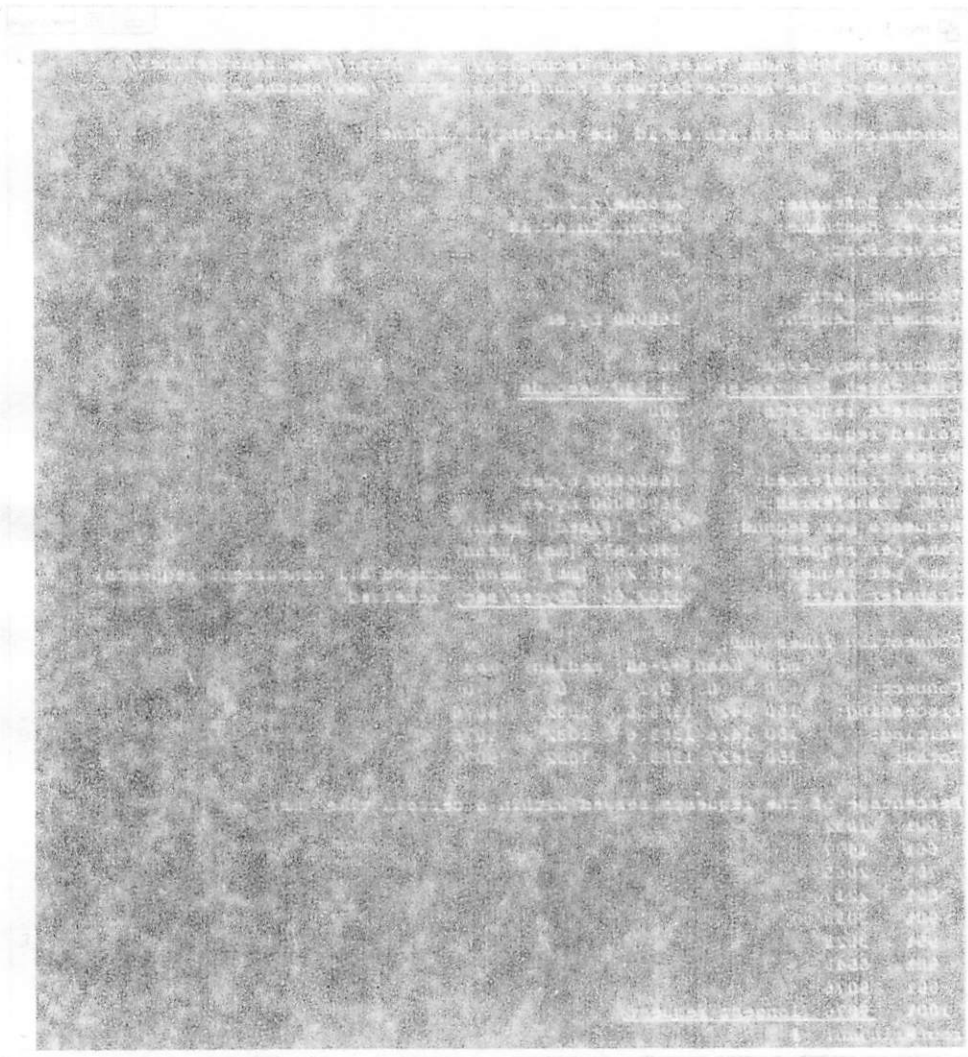
Gambar 4.12: Percobaan ke 8 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,930 s

Transfer rate: 1102,60 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 9076



Gambar 4.12: Percobaan ke 8 Test Benchmark Website Teknik Mesin 2-1

Anda gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua request: 14,930 s

Transfer rate: 1102,60 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 9076

Percobaan ke 9

```

root@rinjani ~
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.rtn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:      mesin.rtn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      168090 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests: 15.011 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    16809000 bytes
HTML transferred:    16809000 bytes
Requests per second: 6.66 [#/sec] (mean)
Time per request:     1501.138 [ms] (mean)
Time per request:     150.114 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer Rate:        1096.60 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min  mean[+/-sd] median  max
Connect:      0    0  0.1      0      0
Processing:  150 1435 955.3    1329  4430
Waiting:      150 1434 955.3    1329  4430
Total:        150 1435 955.3    1329  4430

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    1329
 66%    1625
 75%    1773
 80%    2063
 90%    3053
 95%    3252
 98%    4278
 99%    4430
100%    4430 (longest request)
root@rinjani ~#

```

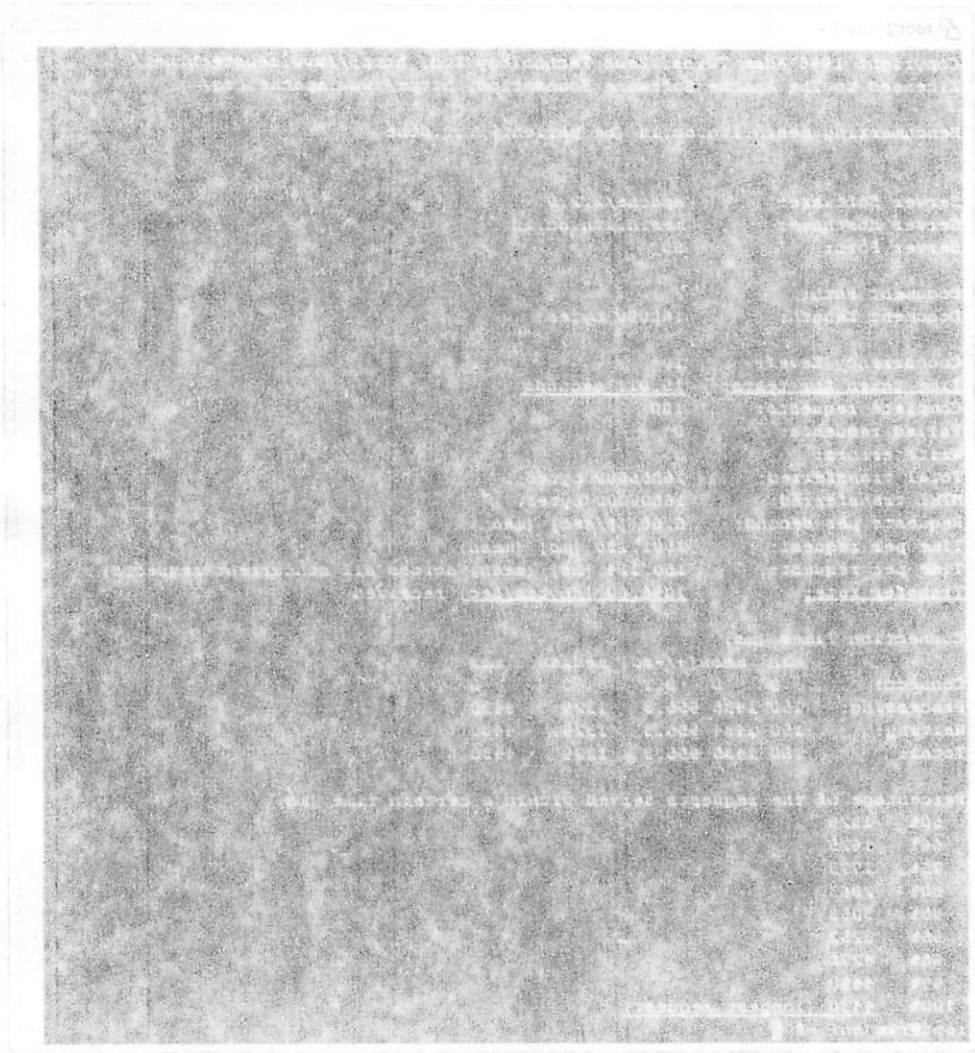
Gambar 4.13: Percobaan ke 9 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 15,011 s

Transfer rate: 1096,60 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 4430



Gambar 4-13: Percobaan ke 9 Test Benchmark Website Teknik Mesin 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 15.011 s

Transfer rate: 1006.60 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat dihandle: 4430

Percobaan ke 10

```

root@rinjani ~
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking mesin.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.0
Server Hostname:      mesin.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      168090 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests:  14.919 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    16856600 bytes
HTML transferred:     16809000 bytes
Requests per second:  6.70 [#/sec] (mean)
Time per request:     1491.852 [ms] (mean)
Time per request:     149.185 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        1103.43 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    0    0  0.1      0    0
Processing: 151 1426 1156.4  1035 6869
Waiting:    150 1425 1156.4  1034 6869
Total:      151 1426 1156.4  1035 6869

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%  1035
 66%  1620
 75%  1920
 80%  2213
 90%  3032
 95%  3835
 98%  5544
 99%  6869
100% 6869 (longest request)
root@rinjani ~#

```

Gambar 4.14: Percobaan ke 10 Test Benchmark Website Teknik Mesin S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 14,919 s

Transfer rate: 1103,43 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 6869

b. Pada Web Server Teknik Elektro S-1 yang tidak menggunakan CDN

Pengujian juga dilakukan pada website yang tidak menggunakan CDN dengan Test Benchmark Sebanyak 10 kali.

Percobaan ke 1

```

root@rinjani ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:     elektro.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     36607 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 49.648 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   3719000 bytes
HTML transferred:    3660700 bytes
Requests per second: 2.01 [#/sec] (mean)
Time per request:    4964.779 [ms] (mean)
Time per request:    496.478 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       73.15 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    0     0  0.1    0    0
Processing: 1003  4910  947.6  5210  5982
Waiting:    998  4894  943.8  5202  5968
Total:      1003  4910  947.6  5210  5982

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    5210
 66%    5394
 75%    5504
 80%    5600
 90%    5686
 95%    5830
 98%    5921
 99%    5962
100%    5982 (longest request)
root@rinjani ~#

```

Gambar 4.15: Percobaan ke 1 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

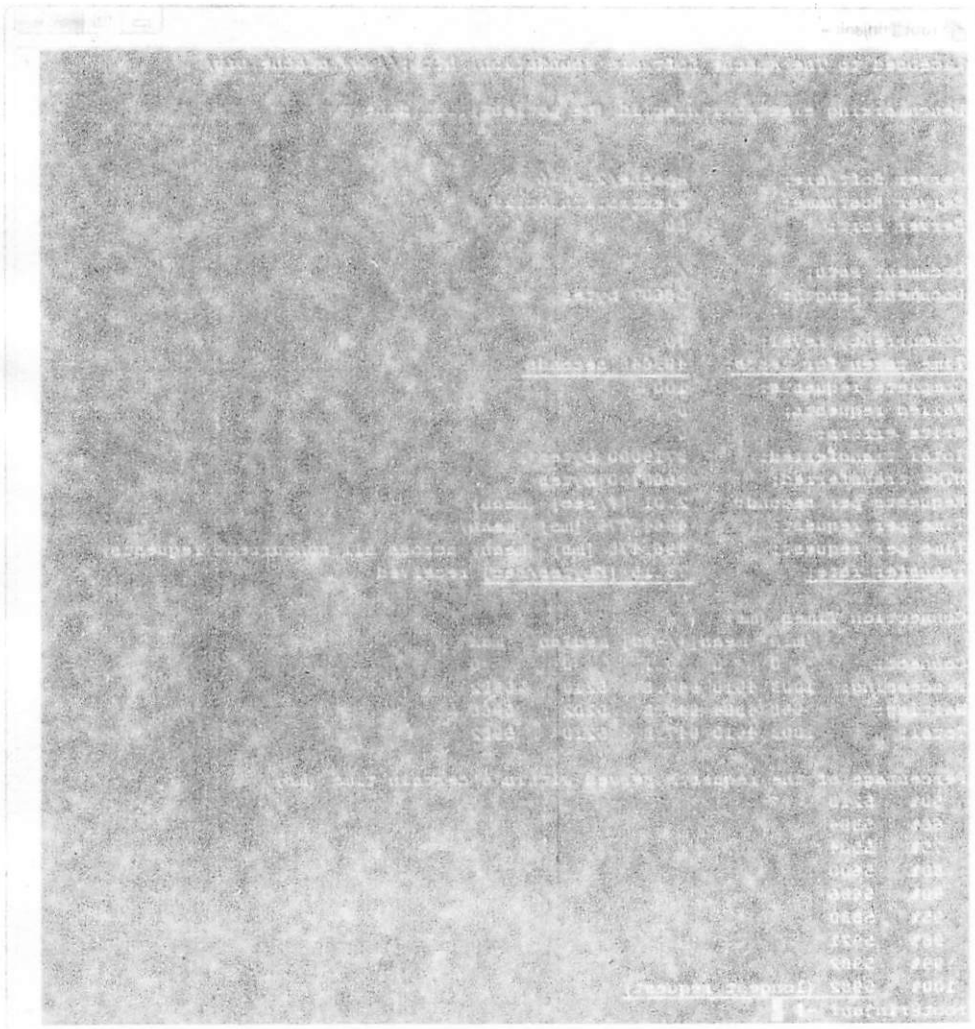
Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 49,648 s

Transfer rate: 73,15 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5982

b. Pada Web Server Teknik Elektro S-1 yang tidak menggunakan CDN
 Pengujian juga dilakukan pada website yang tidak menggunakan CDN dengan
 Test Benchmark sebanyak 10 kali.

Percobaan ke 1



Gambar 4.15: Percobaan ke 1 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:
 Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 49.648 s
 Transfer rate: 73.15 Kbytes/s
 Banyaknya Request yang dapat diangkut: 5082

Percobaan ke 2

```

root@rinjani ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient)....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:     elektro.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     36607 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 47.783 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   3719000 bytes
HTML transferred:    3660700 bytes
Requests per second: 2.09 [#/sec] (mean)
Time per request:    4778.292 [ms] (mean)
Time per request:    477.829 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       76.01 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/-sd] median  max
Connect:  0    0  0.1    0    0
Processing: 1082 4734 891.8  5019  5711
Waiting:  1077 4716 888.4  5013  5696
Total:     1082 4734 891.8  5019  5712

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%  5019
 66%  5287
 75%  5384
 80%  5417
 90%  5576
 95%  5606
 98%  5701
 99%  5712
100%  5712 (longest request)
root@rinjani ~

```

Gambar 4.16: Percobaan ke 2 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 47,783 s

Transfer rate: 76,01 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5712

Percobaan ke 3

```

root@rinjani ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient)....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:      elektro.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      36607 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests: 49.151 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:          0
Total transferred:    3719000 bytes
HTML transferred:     3660700 bytes
Requests per second:  2.03 [#/sec] (mean)
Time per request:     4915.120 [ms] (mean)
Time per request:     491.512 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:         73.89 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    0    0  0.1      0    0
Processing: 1014 4869 897.0   5209  5715
Waiting:    1009 4852 893.6   5198  5708
Total:      1014 4869 897.0   5209  5715

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    5209
 66%    5314
 75%    5406
 80%    5448
 90%    5586
 95%    5623
 98%    5710
 99%    5715
100%    5715 (longest request)
root@rinjani ~#

```

Gambar 4.17: Percobaan ke 3 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 49,151 s

Transfer rate: 73,89 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5715

Percobaan ke 4

```

root@rinjani ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:     elektro.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     36607 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 46.530 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   3719000 bytes
HTML transferred:    3660700 bytes
Requests per second: 2.15 [#/sec] (mean)
Time per request:    4653.006 [ms] (mean)
Time per request:    465.301 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       78.05 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/-sd] median  max
Connect:    0    0   0.1      0    0
Processing: 2476 4641 870.3   4905  7176
Waiting:    2470 4624 869.5   4889  7124
Total:      2476 4641 870.3   4905  7176

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%  4905
 66%  5137
 75%  5299
 80%  5387
 90%  5491
 95%  5591
 98%  5714
 99%  7176
100%  7176 (longest request)
root@rinjani ~#

```

Gambar 4.18: Percobaan ke 4 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 46,530 s

Transfer rate: 78,05 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 7176

Βαθμολογία Κορσάρη λόγω βάραι: 11,00

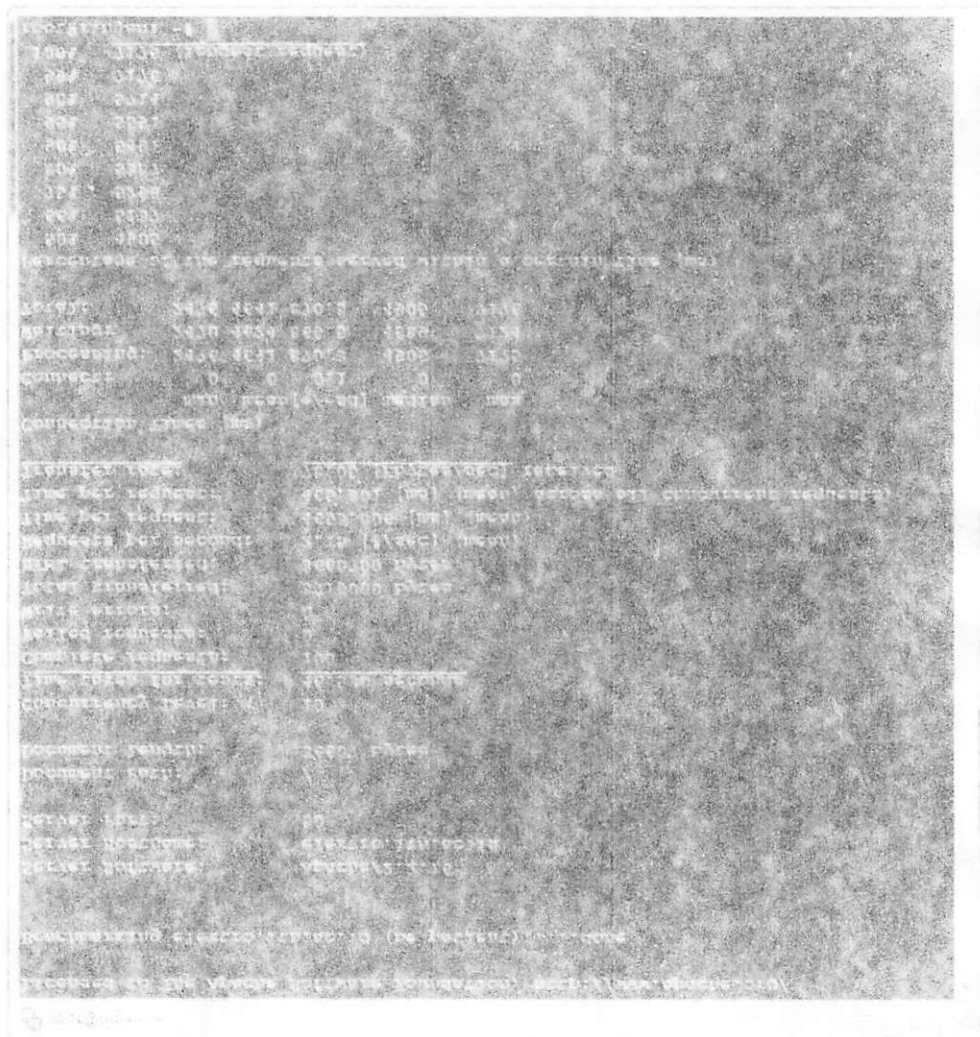
Επιπλέον πω: 18,00 Κρίση

Μαθητὴς λόγω βάραι πω: 11,00

Ποσοστὸ 1-2-1

Ποσοστὸ 1-2-1

Ποσοστὸ 1-2-1: Ποσοστὸ 1-2-1



Ποσοστὸ 1-2-1

Percobaan ke 5

```

root@rinjani ~
Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient)...
..done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:      elektro.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      36607 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests: 48.735 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    3719000 bytes
HTML transferred:     3660700 bytes
Requests per second: 2.05 [#/sec] (mean)
Time per request:     4873.458 [ms] (mean)
Time per request:     487.347 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        74.52 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
  min  mean[+/-sd] median  max
Connect:        0    0  0.1      0
Processing:    1133 4829 881.6    5113 5775
Waiting:        1128 4811 879.6    5105 5759
Total:          1133 4829 881.6    5113 5776

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    5113
 66%    5230
 75%    5322
 80%    5379
 90%    5581
 95%    5678
 98%    5686
 99%    5776
100%    5776 (longest request)
root@rinjani ~#
root@rinjani ~#

```

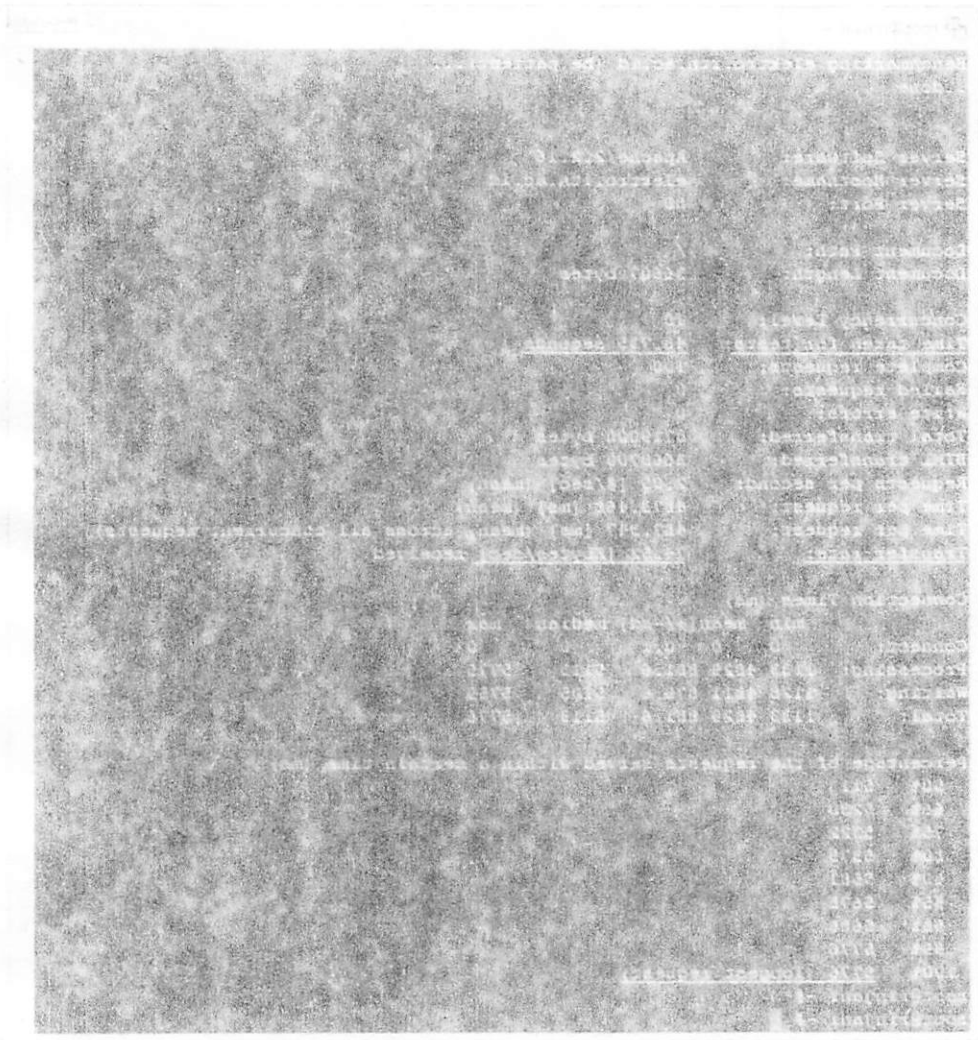
Gambar 4.19: Percobaan ke 5 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 48,735 s

Transfer rate: 74,52 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5776



Gambar 4.19: Percobaan ke 2 Test Benchmark Website Teknik Elektro 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua request: 48.735 s

Transfer rate: 74.52 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 2776

Percobaan ke 6

```

root@rinjani: ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:      elektro.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      36607 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests:  49.032 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    3719000 bytes
HTML transferred:    3660700 bytes
Requests per second:  2.04 [#/sec] (mean)
Time per request:     4903.236 [ms] (mean)
Time per request:     490.324 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        74.07 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min  mean[+/-sd] median  max
Connect:      0    0   0.1      0    0
Processing: 1092 4857 862.2   5177  5774
Waiting:     1007 4840 860.9   5160  5749
Total:       1092 4857 862.3   5177  5774

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    5177
 66%    5393
 75%    5392
 80%    5440
 90%    5551
 95%    5614
 98%    5763
 99%    5774
100%    5774 (longest request)
root@rinjani: ~#

```

Gambar 4.20: Percobaan ke 6 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

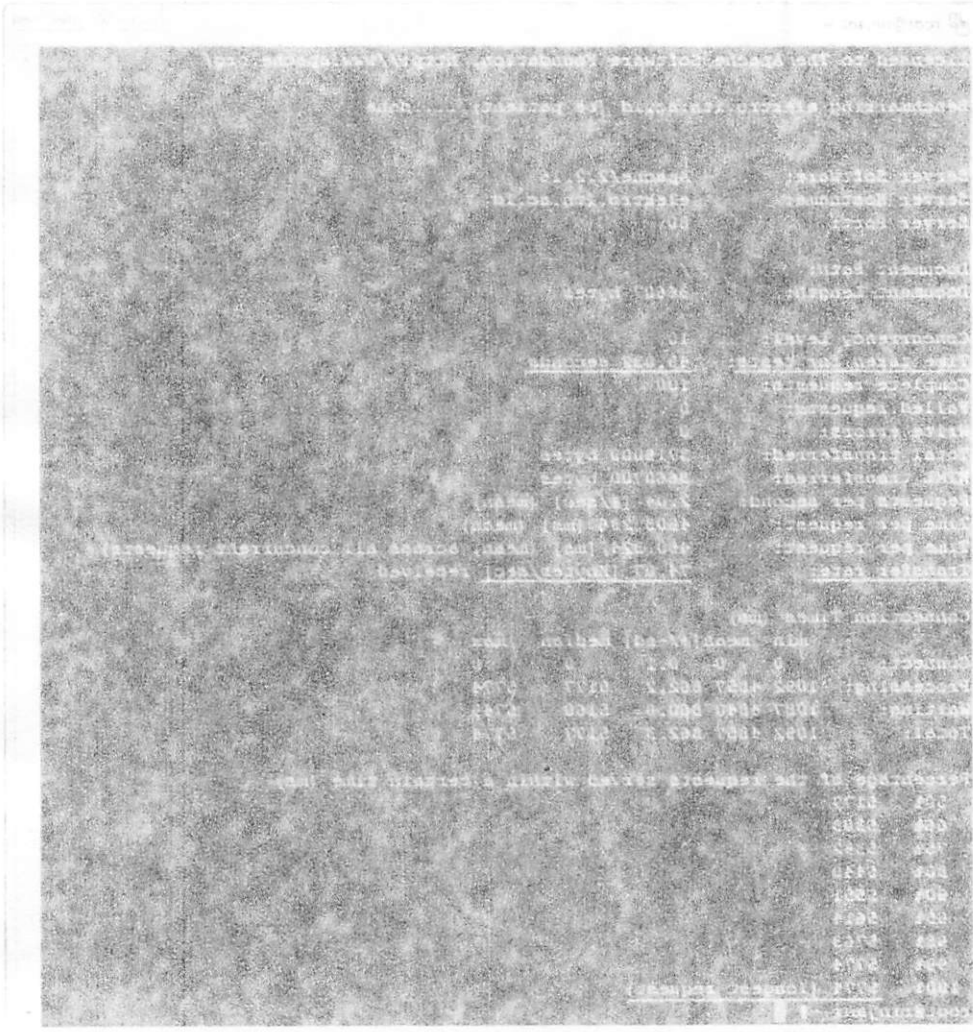
Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 49,032 s

Transfer rate: 74,07 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5774

Perobaan ke 6



Gambar 4.20: Perobaan ke 6 Test Benchmark Website Teknik Elektro 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark hasil yang didapatkan pada website Teknik Mista 2-1 adalah:

Transfer rate: 74.07 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat dilayani: 2774

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 49,032 s

Percobaan ke 7

```

root@rinjani: ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient)....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:     elektro.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     36607 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 50.335 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:   3719000 bytes
HTML transferred:    3660700 bytes
Requests per second: 1.99 [#/sec] (mean)
Time per request:    5033.454 [ms] (mean)
Time per request:    503.345 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       72.15 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/- sd] median  max
Connect:    0    0  0.1    0    0
Processing: 1494 4940 903.0  5283  5823
Waiting:    1452 4920 980.8  5275  5812
Total:      1494 4940 903.0  5283  5823

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%  5283
 66%  5399
 75%  5488
 80%  5533
 90%  5672
 95%  5777
 98%  5806
 99%  5823
100%  5823 (longest request)

root@rinjani: ~#

```

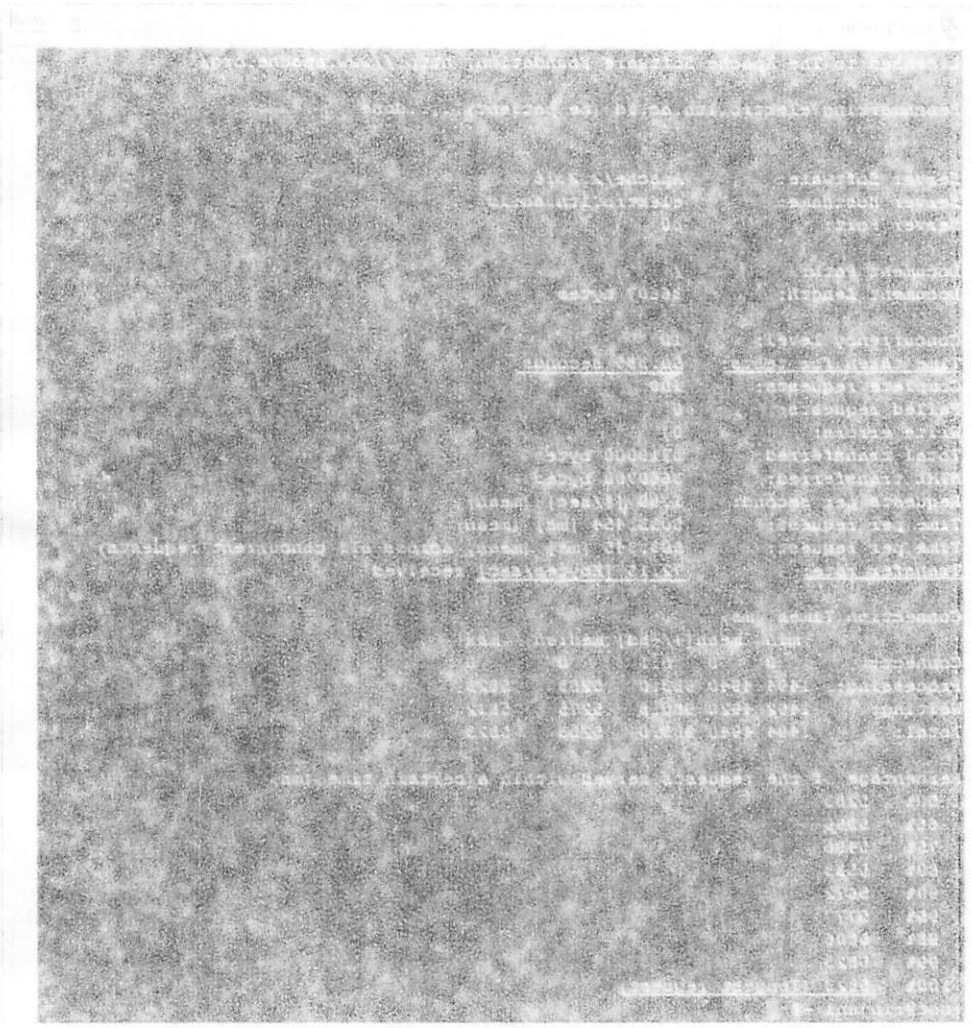
Gambar 4.21: Percobaan ke 7 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 50,335 s

Transfer rate: 72,15 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5823



Gambar 4.21: Percobaan ke 7 Test Benchmark Website Teknik Elektro 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 50.335 s

Transfer rate: 72.15 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 2823

Percobaan ke 8

```

root@rinjani: ~
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:      elektro.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      36607 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests:  50.148 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      93
  (Connect: 0, Receive: 0, Length: 93, Exceptions: 0)
Write errors:         0
Total transferred:    3719093 bytes
HTML transferred:    3660793 bytes
Requests per second:  1.99 [#/sec] (mean)
Time per request:     5014.807 [ms] (mean)
Time per request:     501.481 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        72.42 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
      min  mean[+/- sd] median  max
Connect:    0      0  0.1      0      0
Processing: 1741 4980 879.8  5235  6126
Waiting:    1738 4963 876.4  5222  6105
Total:      1741 4980 879.8  5235  6126

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    5235
 66%    5469
 75%    5602
 80%    5673
 90%    5778
 95%    5888
 98%    6110
 99%    6126
100%    6126 (longest request)
root@rinjani: ~#

```

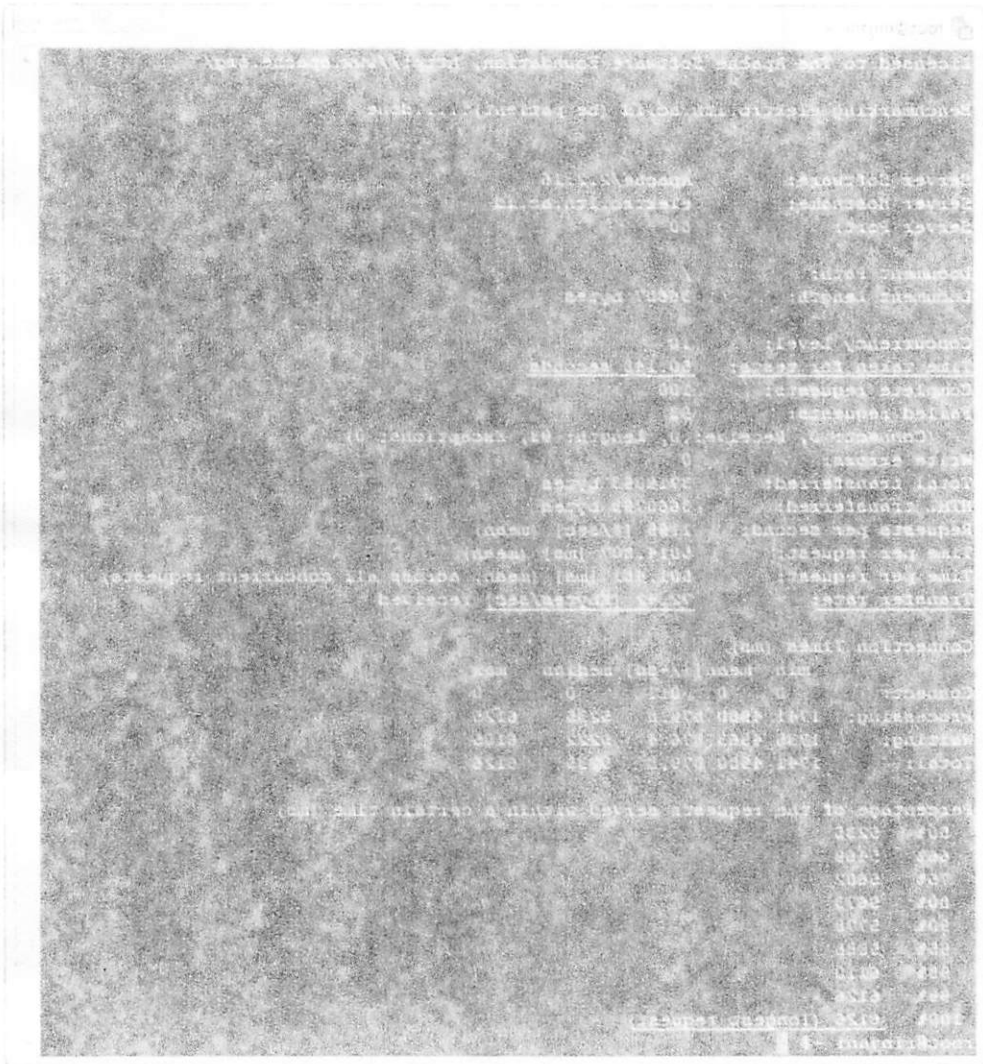
Gambar 4.22: Percobaan ke 8 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 50,148 s

Transfer rate: 72,42 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 6126



Gambar 4.21: Percobaan ke 8 Test Benchmark Website Teknik Elektro 2-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark hasil yang didapatkan pada

website Teknik Mesin 2-1 adalah

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua request: 20,148 s

Transfer rate: 72,42 Kbytes/s

Banyaknya request yang dapat ditangani: 6126

Percobaan ke 9

```

root@rinjani ~
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:      elektro.itn.ac.id
Server Port:          80

Document Path:        /
Document Length:      36608 bytes

Concurrency Level:    10
Time taken for tests:  48.411 seconds
Complete requests:    100
Failed requests:      0
Write errors:         0
Total transferred:    3719100 bytes
HTML transferred:    3660800 bytes
Requests per second:  2.07 [#/sec] (mean)
Time per request:     4841.083 [ms] (mean)
Time per request:     484.108 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:        75.02 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min  mean[+/-sd] median  max
Connect:      0    0  0.1      0    0
Processing:   2212 4797 887.7   5083  5825
Waiting:      2206 4780 885.5   5070  5611
Total:        2212 4797 887.7   5083  5825

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    5083
 66%    5305
 75%    5390
 80%    5429
 90%    5534
 95%    5724
 98%    5805
 99%    5825
100%    5825 (longest request)
root@rinjani ~#

```

Gambar 4.23: Percobaan ke 9 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 48,411 s

Transfer rate: 75,02 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5825

Buku Teknik Reduksi yang dapat digunakan: 2852

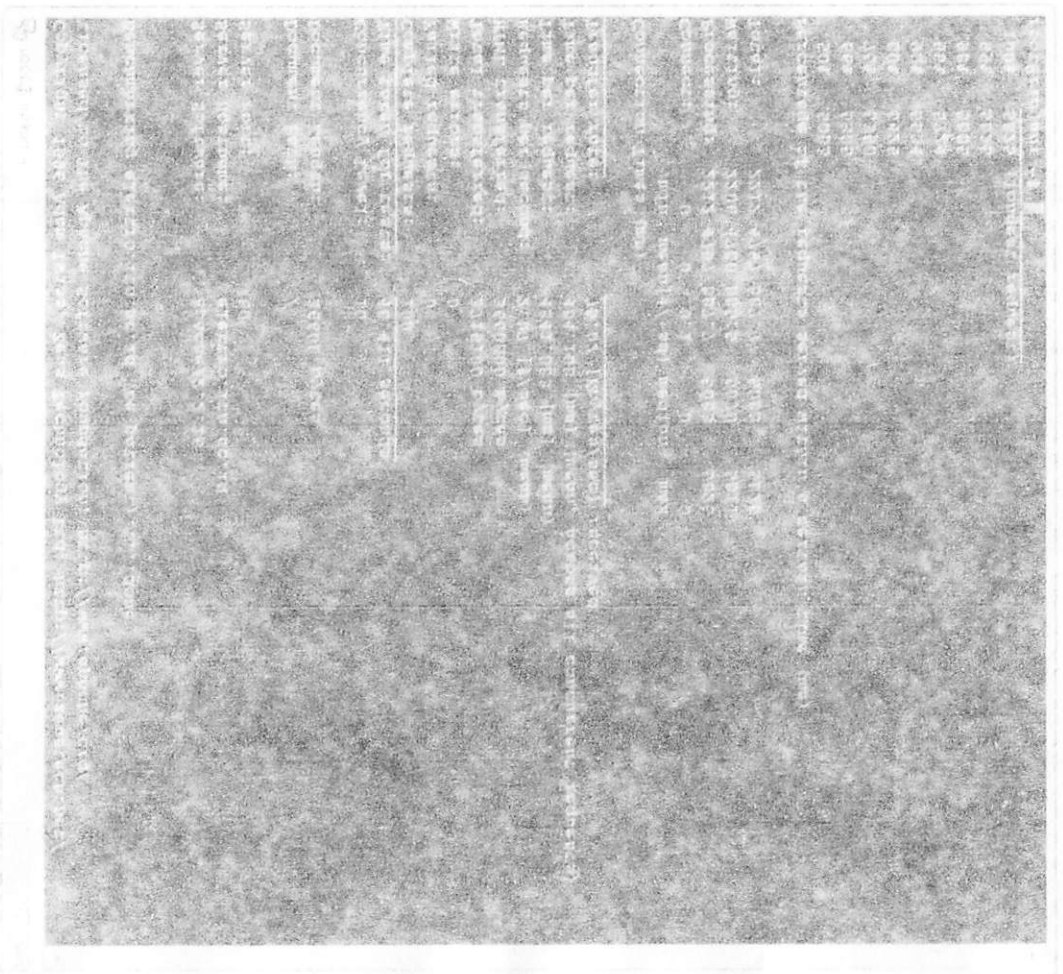
Transfer mte: 1205 *Kaliter*

Mekanik yang diperlihatkan umum merupakan semua reduser: 484112

website Teknik Mesin 2-1 atajapa:

Dari gambar hasil perhitungan dengan test percampuran hasil yang diperlihatkan pada

Gambar 4.33: Perhitungan ke 0.1 test percampuran *Highline* Teknik Elektro 2-1



Perhitungan ke 0

Percobaan ke 10

```

root@rinjani ~
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking elektro.itn.ac.id (be patient).....done

Server Software:      Apache/2.2.16
Server Hostname:     elektro.itn.ac.id
Server Port:         80

Document Path:       /
Document Length:     36600 bytes

Concurrency Level:   10
Time taken for tests: 49.553 seconds
Complete requests:   100
Failed requests:     0
Write errors:        0
Total transferred:   3719100 bytes
HTML transferred:    3660800 bytes
Requests per second: 2.02 [#/sec] (mean)
Time per request:    4955.261 [ms] (mean)
Time per request:    495.526 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:       73.29 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)
              min  mean[+/-sd] median  max
Connect:      0    0  0.1      0    0
Processing:   996 4899 961.1    5209 5885
Waiting:      991 4884 959.2    5194 5871
Total:        996 4900 961.1    5209 5885

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    5209
 60%    5391
 75%    5413
 80%    5504
 90%    5673
 95%    5775
 98%    5865
 99%    5885
100%    5885 (longest request)
root@rinjani ~

```

Gambar 4.24: Percobaan ke 10 Test Benchmark Website Teknik Elektro S-1

Dari gambar hasil pengujian dengan test benchmark, hasil yang didapatkan pada website Teknik Mesin S-1 adalah:

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request: 49,553 s

Transfer rate: 73,29 Kbytes/s

Banyaknya Request yang dapat ditangani: 5885

Ինքնաշարժի կշիռը: 2882

Ինքնաշարժի կշիռը: 2320 կգ

Մարտի կշիռը: 46,223 և

Մարտի կշիռը: 2-1

Ընդհանուր կշիռը: 2882

Տարածքի 424: Բացարձակ կշիռը: 2882 Մարտի կշիռը: 2-1

Բացարձակ կշիռը: 2882

Dari seluruh proses pengujian yang dilakukan, didapatkan hasil berupa data-data sebagai berikut:

Tabel 4.1: Hasil Perbandingan Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua request dari 10 kali Test Benchmark

Percobaan ke	Web Teknik Mesin S-1	Web Teknik Elektro S-1
1	14,919 detik	46,648 detik
2	14,938 detik	47,783 detik
3	14,972 detik	49,151 detik
4	14,926 detik	46,530 detik
5	14,932 detik	48,735 detik
6	14,945 detik	49,032 detik
7	14,889 detik	50,335 detik
8	14,930 detik	50,148 detik
9	15,011 detik	48,411 detik
10	14,919 detik	49,553 detik
Rata-rata	$149,381/10 = 14,938$ detik	$486,326/10 = 48,632$ detik

Dari tabel hasil percobaan diatas, dapat dihitung perbandingan efisiensi waktu yang didapatkan untuk menyelesaikan seluruh request pada website yang menggunakan CDN dengan website yang tidak menggunakan CDN sebesar:

$$\frac{\text{Rata-rata waktu website dengan CDN}}{\text{Rata-rata waktu website tanpa CDN}} \times 100\%$$

$$\frac{14,938 \text{ detik}}{48,632 \text{ detik}} = 0,307 \times 100\% = 307 \%$$

Dari hasil perhitungan diatas, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh request untuk website yang menggunakan CDN adalah 0,307 dari waktu yang diperlukan oleh website yang tidak menggunakan CDN, dengan kata lain lebih cepat 3,07 kali atau memiliki efisiensi waktu 307 % dalam menyelesaikan request.

Tabel 4.2: Hasil Perbandingan Transfer Rate untuk menyelesaikan semua request dari 10 kali Test Benchmark

Percobaan ke	Web Teknik Mesin S-1	Web Teknik Elektro S-1
1	1103,42 Kbytes/s	73,15 Kbytes/s
2	1101,98 Kbytes/s	76,01 Kbytes/s
3	1099,49 Kbytes/s	73,89 Kbytes/s
4	1102,85 Kbytes/s	78,05 Kbytes/s
5	1102,44 Kbytes/s	74,52 Kbytes/s
6	1101,44 Kbytes/s	74,07 Kbytes/s
7	1105,62 Kbytes/s	72,15 Kbytes/s
8	1102,60 Kbytes/s	72,42 Kbytes/s
9	1096,60 Kbytes/s	75,02 Kbytes/s
10	1103,42 Kbytes/s	73,29 Kbytes/s
Rata-rata	$11019,86/10=1101,98$ Kbytes/s	$742,57/10=74,25$ Kbytes/s

Dari tabel hasil percobaan diatas, dapat dihitung perbandingan Transfer rate yang didapatkan pada website yang menggunakan CDN dengan website yang tidak menggunakan CDN sebesar:

$$\frac{\text{Transfer rate website dengan CDN}}{\text{Transfer rate website tanpa CDN}} \times 100\%$$

$$\frac{1101,98 \text{ Kbytes/s}}{74,25 \text{ Kbytes/s}} = 14,84 \times 100\% = 1484 \%$$

Dari hasil perhitungan diatas, website yang menggunakan CDN memiliki kecepatan transfer rate 14,84 kali atau 1484 % lebih cepat dalam hal transfer rate untuk menyelesaikan request dibandingkan dengan website tanpa CDN.

Tabel 4.2: Hasil Perbandingan Transfer Rate untuk menyelesaikan semua request dari 10 kali Test Benchmark

Perobaan ke	Web Teknik Mesin S-1	Web Teknik Elektro S-1
1	1103.42 Kbytes	73.12 Kbytes
2	1101.98 Kbytes	76.01 Kbytes
3	1099.49 Kbytes	73.89 Kbytes
4	1103.82 Kbytes	78.02 Kbytes
5	1102.44 Kbytes	73.22 Kbytes
6	1101.44 Kbytes	74.07 Kbytes
7	1102.62 Kbytes	73.12 Kbytes
8	1102.60 Kbytes	72.42 Kbytes
9	1099.60 Kbytes	72.02 Kbytes
10	1103.42 Kbytes	73.29 Kbytes
Rata-rata	11019.86/10=1101.98 Kbytes	742.27/10=74.23Kbytes

Dari tabel hasil percobaan diatas dapat dilihat perbandingan perbandingan transfer rate yang dibagikan pada website yang menggunakan CDN dengan website yang tidak menggunakan CDN sebagai berikut:

$$\frac{\text{Transfer rate website dengan CDN}}{\text{Transfer rate website tanpa CDN}} \times 100\%$$

$$\frac{1101.98 \text{ Kbytes}}{74.23 \text{ Kbytes}} = 1484 \times 100\% = 1484\%$$

Dari hasil perbandingan diatas, website yang menggunakan CDN memiliki kecepatan transfer rate 1484 kali atau 1484% lebih cepat dalam hal transfer rate untuk menyelesaikan request dibandingkan dengan website tanpa CDN.

Tabel 4.3: Hasil Perbandingan Banyaknya Request yang dapat diselesaikan dari 10 kali Test Benchmark

Percobaan ke	Web Teknik Mesin S-1	Web Teknik Elektro S-1
1	9456	5982
2	7150	5712
3	7740	5715
4	5222	7176
5	5538	5776
6	7166	5774
7	5908	5823
8	9076	6126
9	4430	5825
10	6869	5885
Rata-rata	$68555/10=6855,5$	$59794/10=5979,4$

Dari tabel hasil percobaan diatas, dapat dihitung perbandingan Jumlah Maksimum Request Yang dapat ditangani pada website yang menggunakan CDN dengan website yang tidak menggunakan CDN sebesar:

$$\frac{\text{Maksimum request pada website dengan CDN}}{\text{Maksimum request pada website tanpa CDN}} \times 100\%$$

$$\frac{6855,5}{5979,4} = 1,14 \times 100\% = 114 \%$$

Dari hasil perhitungan diatas, website yang menggunakan CDN dapat menangani maksimum request 1,14 kali lebih banyak atau 114% lebih banyak dalam waktu yang bersamaan sekaligus dibandingkan dengan website tanpa CDN.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil Rancang Bangun Content Delivery Network pada Web Server, setelah diamati dari kinerjanya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penempatan CDN server untuk web server Teknik Mesin S-1 ITN Malang membantu mengurangi beban kerja web server Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
2. Dalam menangani reply dari request yang ditujukan client kepada web server, CDN server mengurangi kinerja web server dalam me-reply request tersebut dengan cara menyimpan salinan data yang diminta client kepada web server.
3. Apabila halaman website dibuka dengan web browser dan melakukan klik pada menu halaman website pada log varnish di CDN server terlihat aktivitas. Hal itu menunjukkan bahwa request yang ditujukan client kepada web server direply oleh CDN server karena varnish pada CDN server di-set *listen* pada port 80 yaitu port http.
4. Dari 10 kali percobaan dengan Test Benchmark, didapatkan perbandingan hasil kinerja antara website yang menggunakan CDN dengan website yang tidak menggunakan CDN, bahwa website yang menggunakan CDN
 - Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh request untuk website yang menggunakan CDN adalah 0,307 dari waktu yang diperlukan oleh website yang tidak menggunakan CDN, dengan kata lain lebih cepat 3,07 kali atau memiliki efisiensi waktu 307 % dalam menyelesaikan request.
 - Memiliki kecepatan transfer rate 14,84 kali atau 1484 % lebih cepat dalam hal transfer rate untuk menyelesaikan request dibandingkan dengan website tanpa CDN.
 - Dapat menangani maksimum request 1,14 kali lebih banyak atau 114% lebih banyak dalam waktu yang bersamaan sekaligus dibandingkan dengan website tanpa CDN.

5.2 Saran

1. Untuk pengembangan lebih lanjut bisa dilakukan dengan menggunakan lebih banyak web server atau jenis-jenis server lainnya.
2. Dalam pengembangan berikutnya diharapkan menggunakan metode caching content yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Schroder, Carla. 2007. *Linux Networking Cookbook*. United States of America. *O'Reilly Media Inc.*
- [2]. Gilbert, Held. 2011. *A Practical Guide to Content Delivery Network*. New York. United States of America. *Auerbach Publication.*
- [3]. Firmandani, Bima Aulia. 2011. *Implementasi Mail Server menggunakan Postfix dengan Authentifikasi SASL dan openSSL Berbasis Ubuntu Server 10.04 LTS*. Malang. *Institut Teknologi Nasional Malang.*
- [4]. Cartealy, Imam. 2013. *Linux Networking: Ubuntu, Kubuntu, Debian, dll.* *Jasakom.*
- [5]. Handaya, Wilfridus Bambang Triadi; Suteja, Bernard Renaldy; Ashari, Ahmad. 2008. *Linux System Administrator*. Bandung. *Informatika.*
- [6]. Indrajid, Taufan. 2012. *Rancang Bangun Failover Cluster Menggunakan Media Virtualisasi Berbasis CentOS*. Malang. *Institut Teknologi Nasional Malang.*
- [7]. Lammle, Todd. 2005. *Cisco Certified Network Associate Study Guide*. Jakarta. *Elex Media Komputindo.*
- [8]. _____. 2012. *Varnish Project Documentation Release 3.0.2*
- [9]. Antono, Riyan. 2012. *Rancang Bangun Clustering System pada Web Server menggunakan Load Balancing Berbasis Linux*. Malang. *Institut Teknologi Nasional Malang.*
- [10]. <http://www.howtoforge.com/putting-varnish-in-front-of-apache-on-ubuntu-debian>
- [11]. <http://admin.xenosystem.com/varnish-cache-reverse-proxy-bagi-melajukan-web-server/>
- [12]. <http://emka.web.id/linux/ubuntu/2010/panduan-menginstall-varnish-web-acceleratorreverse-proxy-di-debianubuntu/>
- [13]. <http://www.euperia.com/website-performance-2/setting-up-varnish-with-apache-tutorial/299>
- [14]. www.mormanski.net/2010/08/14/install-configure-varnish-on-ubuntu-lucid-linux

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Schroder Carla. 2007. *Linux Networking Cookbook*. United States of America: O'Reilly Media Inc.
- [2]. Gilbert Held. 2011. *A Practical Guide to Content Delivery Network*. New York: United States of America: NoStarch Publication.
- [3]. Purnandani Rima Aulia. 2011. Implementasi Mail Server menggunakan Postfix dengan Authentifikasi SASL dan openssl. *Herbasis* *Liburan Server* 10:04-12. Malang: Widyia Teknologi Nasional Malang.
- [4]. Garbajz, James. 2013. *Linux Networking: Open Source*. Kluantan: Debian. Ill. Jaskow.
- [5]. Handaya, Widiada Bambang Triada Saesja, Bernard Rendiya, Ashraf Ahmad. 2008. *Linux System Administration*. Bandung: Pustaka.
- [6]. Indriati, Taulan. 2012. Rancang Bangun Failover Cluster Menggunakan Media Virtualisasi Berbasis CentOS. Malang: Widyia Teknologi Nasional Malang.
- [7]. Lammle Todd. 2005. *Cisco Certified Network Associate Study Guide*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [8]. _____. 2012. *Varnish Project Documentation Release 3.0.2*.
- [9]. Antono Rizka. 2012. Rancang Bangun Clustering System pada Web Server menggunakan Load Balancing Berbasis Linux. Malang: Widyia Teknologi Nasional Malang.
- [10]. <http://www.howtoforge.com/varnish-in-front-of-apache-on-ubuntu-debian>
- [11]. <http://ajin.zozos.com/varnish-cache-reverse-proxy-melakukan-web-server>
- [12]. <http://www.web.id/jine/Ubuntu%2010%20panduan-menginstall-varnish-web-accelerator-secure-proxy-di-debianubuntu>
- [13]. <http://www.experts.com/website-performance-2/setting-up-varnish-with-apache-tutorial%20>
- [14]. <http://www.mommskiki.net/2010/08/14/install-config-varnish-on-ubuntu-lucid-linux>





LAMPIRAN



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
 BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
 Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi Program Studi Teknik Elektro jenjang strata satu (S-1) yang diselenggarakan pada :

Hari : Selasa
 Tanggal : 20 Agustus 2013

Telah dilakukan perbaikan skripsi oleh :

NAMA : AKHMAD PURNAMA HARYONO
 NIM : 07.12.508
 JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO S-1
 KONSENTRASI : TEKNIK KOMPUTER & INFORMATIKA
 MASA BIMBINGAN: SEMESTER GENAP 2012/2013
 JUDUL : **RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER**

	Materi Perbaikan	Paraf
Penguji I		
Penguji II	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaikan Abstraksi • Perbaikan Kesimpulan • Penambahan data pengujian pada BAB IV 	

Disetujui,

Dosen Penguji I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT
 NIP.P.1030100358

Dosen Penguji II

Bambang Prio Hartono, ST, MT
 NIP.Y.1028400082

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
 NIP.P.1030000365

Dosen Pembimbing II

Sotyhadi, ST
 NIP.Y.1039700309



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417636 Malang

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

NIM : 07.12.508
Nama : AKHMAD PURNAMA HARYONO
Masa Bimbingan : 2012-2013
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK
PADA WEB SERVER

Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
	Revisi BAB I Proposal tentang Latar Belakang	<i>Jadi</i>
	Revisi BAB II Proposal tentang Flowchart	<i>Jadi</i>
	Acc Proposal	<i>Jadi</i>
	Revisi BAB III tentang Flowchart	<i>Jadi</i>
	Acc Seminar Hasil	<i>Jadi</i>
	Acc BAB I, II, III, IV, V	<i>Jadi</i>

Malang, 2013
Dosen Pembimbing II,

Sotyohadi, ST
NIP.Y. 1039700309

Form.S-4b



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : Akhmad Purrama Haryono
NIM :
Perbaikan meliputi : 0712508.

- Abstraknya di sempurnakan
- Kesimpulan di perbaiki
- Pada Bab IV di tambahkan penelitian

Malang,

(_____)



PERMOHONAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang betanda tangan dibawah ini :

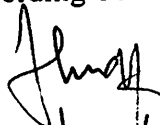
Nama : AKHMAD PURNAMA HARYONO
 NIM : 07.12.502
 Semester : XI
 Fakultas : Teknologi Industri
 Jurusan : Teknik Elektro S-1
 Konsentrasi : ~~TEKNIK ELEKTRONIKA~~
 ~~TEKNIK ENERGI LISTRIK~~
 TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
 ~~TEKNIK KOMPUTER~~
 ~~TEKNIK TELEKOMUNIKASI~~
 Alamat : Jl. Bendungan Bening No. 23 Sumb ersari...

Dengan ini kami mengajukan permohonan untuk mendapatkan persetujuan untuk membuat **SKRIPSI Tingkat Sarjana**. Untuk melengkapi permohonan tersebut, bersama kami lampirkan persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi. Adapun persyaratan-persyaratan pengambilan **SKRIPSI** adalah sebagai berikut :

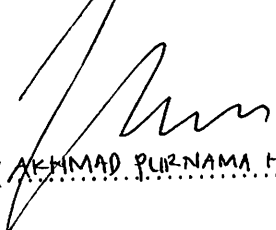
1. Telah melaksanakan semua praktikum sesuai dengan konsentrasinya (.....)
2. Telah lulus dan menyerahkan Laporan Praktek Kerja (.....)
3. Telah lulus seluruh mata kuliah keahlian (MKB) sesuai konsentrasinya (.....)
4. Telah menempuh mata kuliah ≥ 134 sks dengan IPK ≥ 2 dan tidak ada nilai E (.....)
5. Telah mengikuti secara aktif kegiatan seminar skripsi yang diadakan Jurusan (.....)
6. Memenuhi persyaratan administrasi (.....)

Demikian permohonan ini untuk mendapatkan penyelesaian lebih lanjut dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

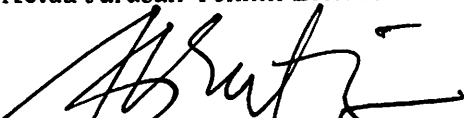
Telah diteliti kebenaran data tersebut diatas
 Recording Teknik Elektro


 (.....) handay ni

Malang, 10 September 2012
 Pemohon


 (AKHMAD PURNAMA HARYONO)

Disetujui
 Ketua Jurusan Teknik Elektro



Mengetahui
 Dosen Wali





PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417636 Malang

Lampiran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

Kepada : Yth. Bapak/Ibu Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN Malang

Yang bertanda tangan dibawah

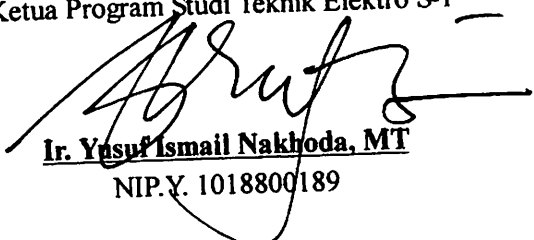
Nama : **AKHMAD PURNAMA HARYONO**
Nim : **0712508**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer & Informatika**

Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing untuk penyusunan Skripsi dengan judul :

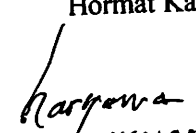
"RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER"

Demikian permohonan kami buat dan atas kesediaan Bapak kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y. 1018800189

Hormat Kami


AKHMAD PURNAMA HARYONO
NIM. 0712508



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-340/EL-FTI/2012
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Sotyohadi, ST**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **AKHMAD PURNAMA HARYONO**
Nim : **0712508**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer & Informatika**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Ganjil Tahun Akademik 2012 - 2013 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y 1018800189



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417636 Malang

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : **AKHMAD PURNAMA HARYONO**
Nim : **0712508**
Semester : **XI (Sebelas)**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Komputer & Informatika**

Dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

" RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER "

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami

Sotyohadi, ST

NIP.Y. 1039700309

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini Diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut

*) Coret yang tidak perlu

SEMINAR PROPOSAL JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1

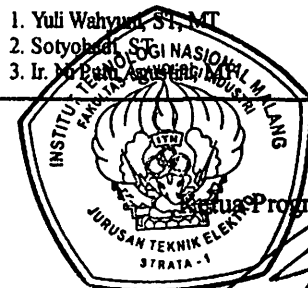
KONSENTRASI Teknik Komputer & Informatika

Tanggal : 30 Januari 2013

No	Nama / Nim	Judul Makalah	Dosen		Waktu	Ruang
			Pembimbing	Keahlian		
1	<u>WAHYU UMARISTA FAJAR</u> 0712513	IMPLEMENTASI AUGMENTED REAL TY PADA ALAT MUSIK TRADISIONAL.	Ir. Ni Putu Agustini, MT Yuli Wahyuni, ST, MT	1. Sotyohadi, ST 2. Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT 3. Bima Aulia Firmadani, ST	09:00	III.1.1
2	<u>AKHMAD PURNAMA HARYONO</u> 0712508	RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER	Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT Sotyohadi, ST	1. Ir. Ni Putu Agustini, MT 2. Bima Aulia Firmadani, ST 3. Yuli Wahyuni, ST, MT	09:00	III.1.1
3	<u>ARDIYALLAH AKBAR</u> 0712596	RANCANG BANGUN APLIKASI GAME STRATEGI WAR ZONE MULTIPLAYER MENGGUNAKAN JARINGAN WIRELESS BERBASIS VISUAL BASIC	Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT Bima Aulia Firmadani, ST	1. Yuli Wahyuni, ST, MT 2. Sotyohadi, ST 3. Ir. Ni Putu Agustini, MT	09:00	III.1.1

Catatan :

- Pakaian rapi baju putih bawahan hitam, berdasi dan bersepatu hitam



Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Handwritten Signature)
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP. Y. 1018800189



BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer & Informatika

1.	Nim	: 0712508	
2.	Nama	: AKHMAD PURNAMA HARYONO	
3.	Konsentrasi Jurusan	: Teknik Komputer & Informatika	
4.	Jadwal Pelaksanaan:	Waktu	Tempat
	30 Januari 2013	09:00	III.1.1
5.	Judul proposal yang diseminarkan Mahasiswa	RANCANG BANGUN CONTENT DELIVERY NETWORK PADA WEB SERVER	
6.	Perubahan judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian		
7.	Catatan :	Batasan masalah ttg client dihilangkan.	
8.	Catatan :		
	Persetujuan judul Skripsi		
	Disetujui, Dosen Keahlian I	Disetujui, Dosen Keahlian II	Disetujui, Dosen Keahlian III
	 (.....)	 (...xuu wohyuni...)	 (.....)
	Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs	
 Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT NIP. Y. 1018800189	Pembimbing I	Pembimbing II	
	 (.....)	 (.....)	