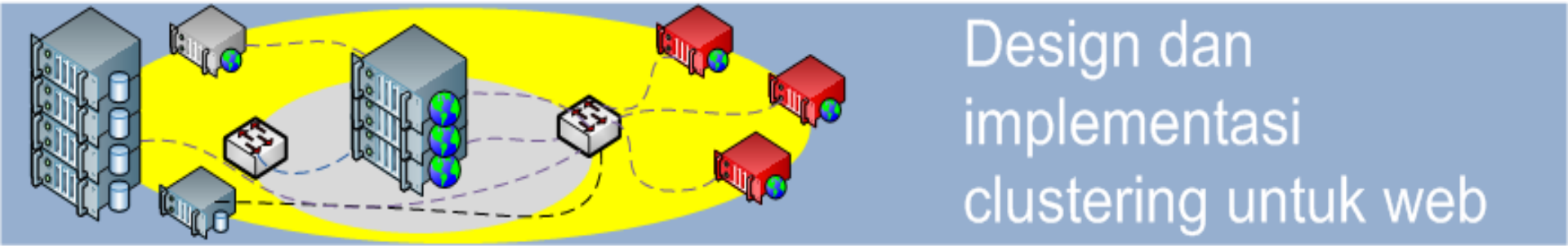
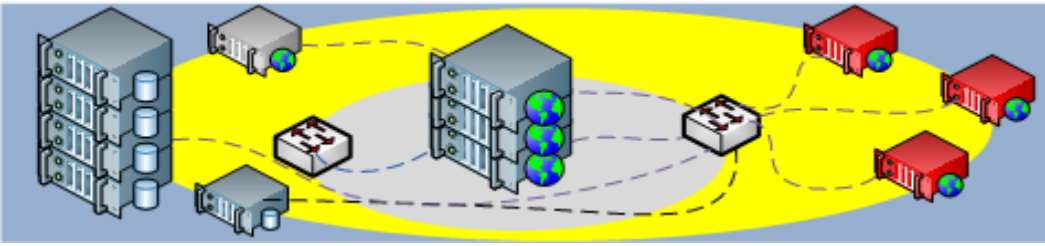
Studi Kasus
di Universitas Padjadjaran
(Networking)



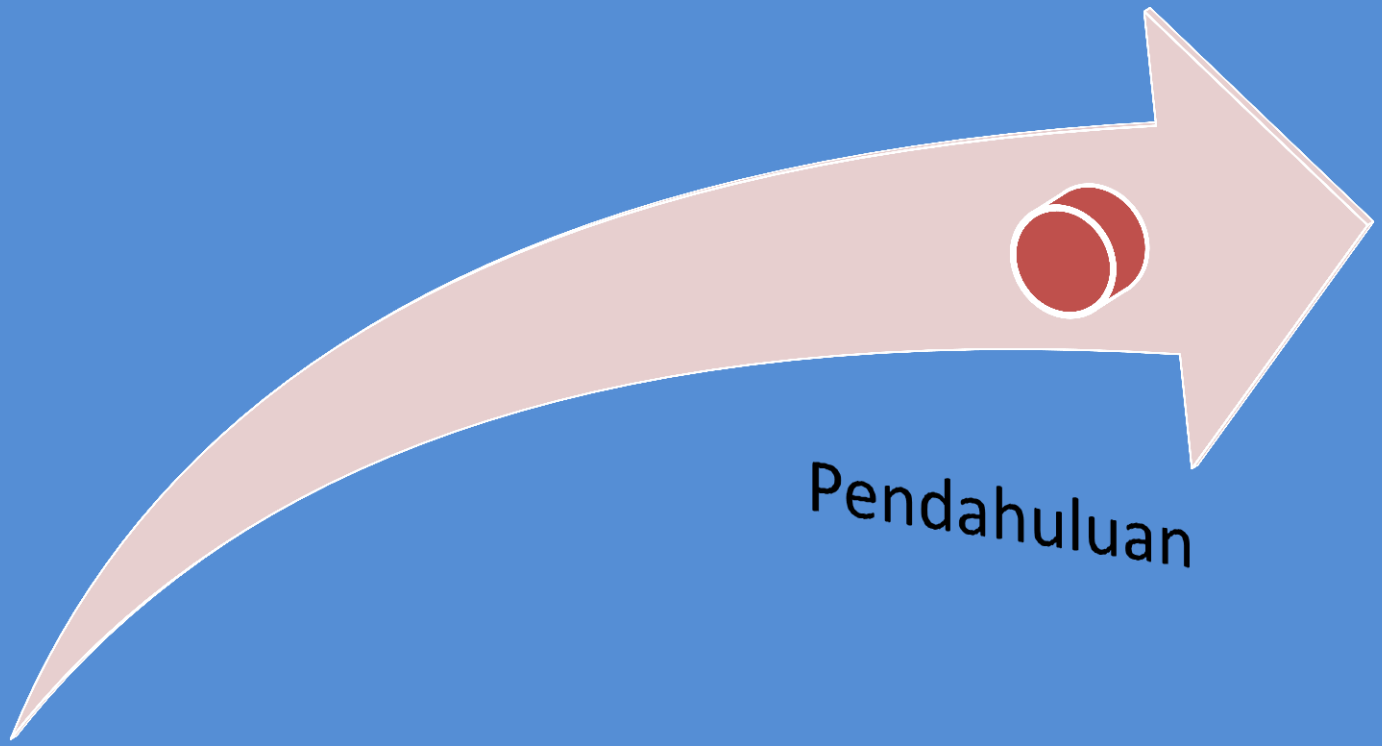
Widianto - 10108904

PROGRAM STUDI S1
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA



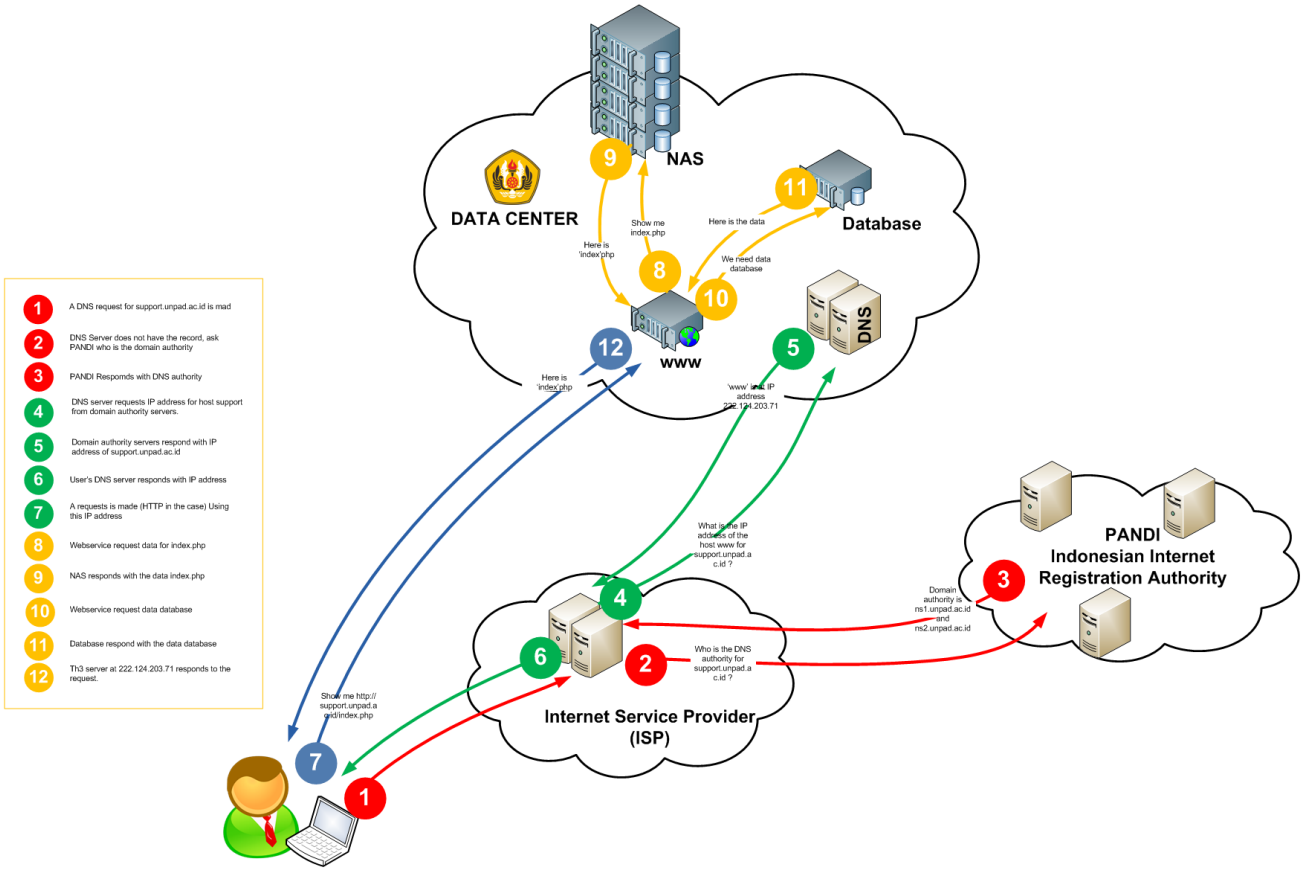
Design dan implementasi clustering untuk web

1. Pendahuluan
2. Kajian Pustaka
3. Metode Penelitian
4. Hasil dan Pembahasan
5. Pengujian
6. Tanya Jawab


Pendahuluan

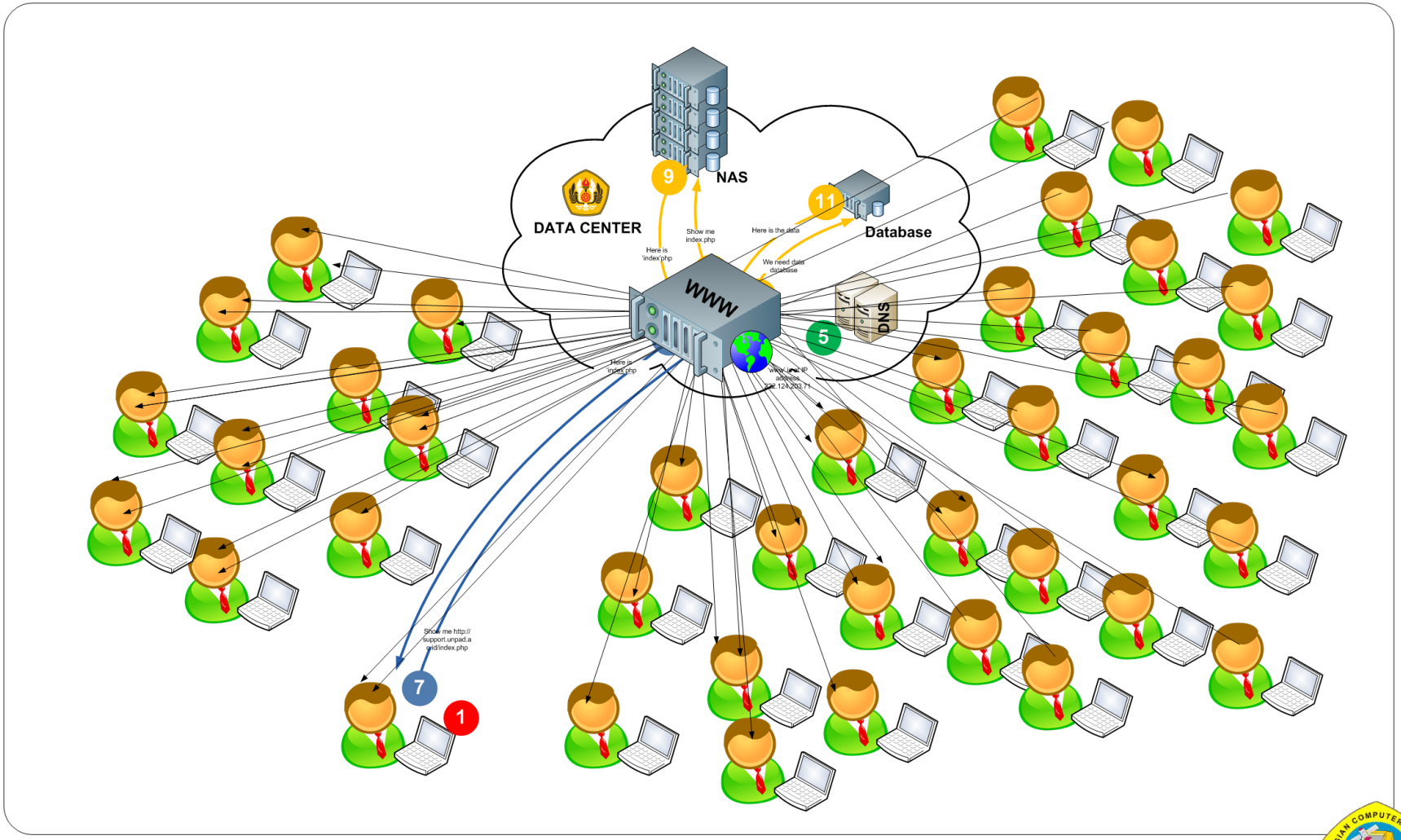
Pendahuluan

Ilustrasi



Pendahuluan

Ilustrasi



Ilustrasi

- Dampak apa yang akan terjadi ?
- **Peningkatan proses CPU secara drastis.**
- **Penggunaan RAM akan meningkat**





Ilustrasi

- Solusi Apa yang sebaiknya dilakukan ?
- **Menambah CPU**
- **Menambah RAM**





Ilustrasi

- Ternyata penambahan Slot CPU dan Slot DIMM RAM masih tidak mencukupi, apa yang harus dilakukan ?





Ilustrasi

- Mengganti Spek server yang lebih high spesifikasinya
- Apabila setelah diganti dengan server yang canggih, resources masih belum mencukupi, apa solusi selanjutnya ?





Ilustrasi



- Solusi ini dinilai tidak skalabel karena ketika kebutuhan (beban) meningkat, administrator jaringan harus melakukan upgrade kembali, padahal upgrade terus-menerus akan menyebabkan downtime mungkin akan sering terjadi.

Ilustrasi

What should we do ?

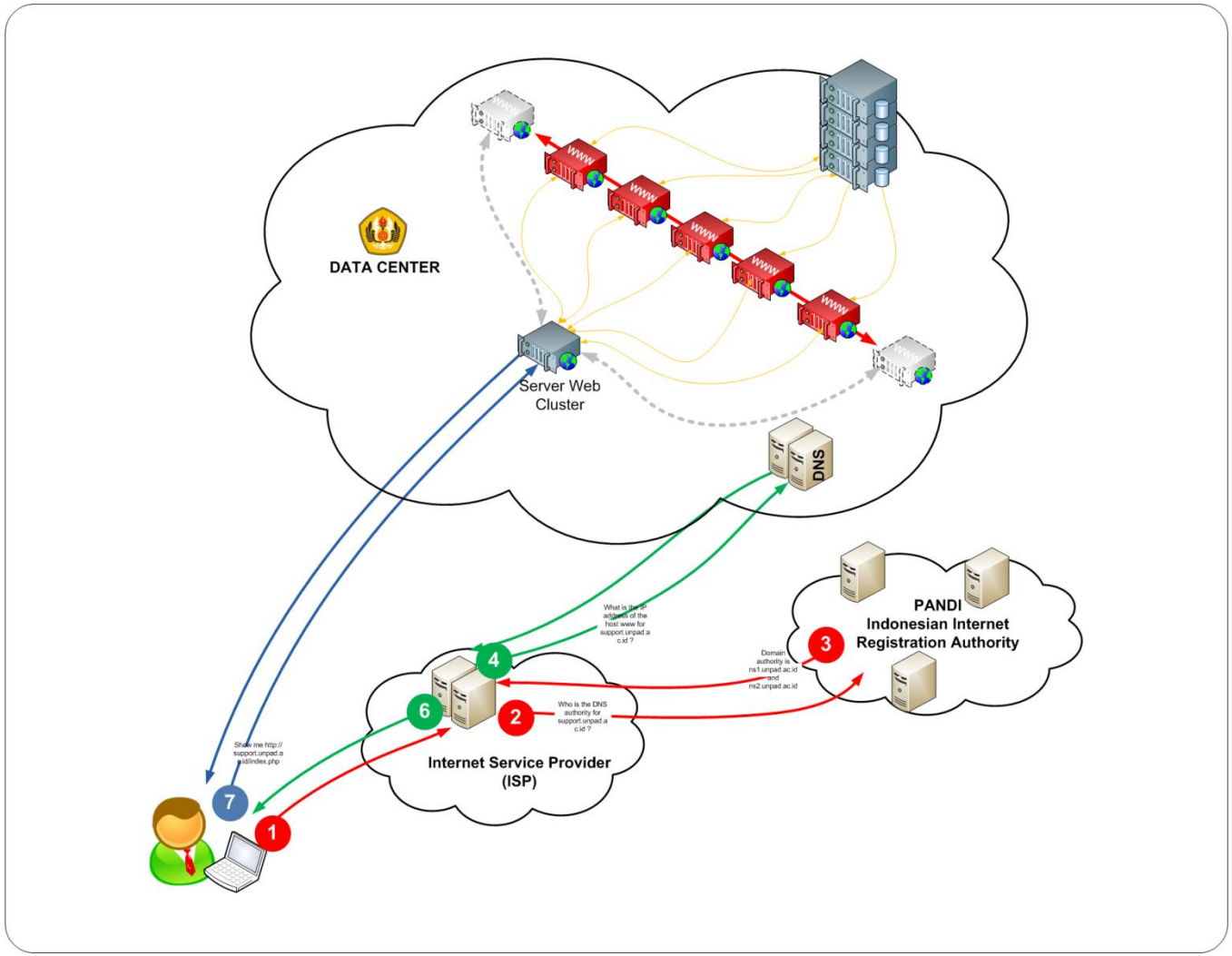
Ilustrasi

Clustering untuk Web

(Solusi banyak server)

Pendahuluan

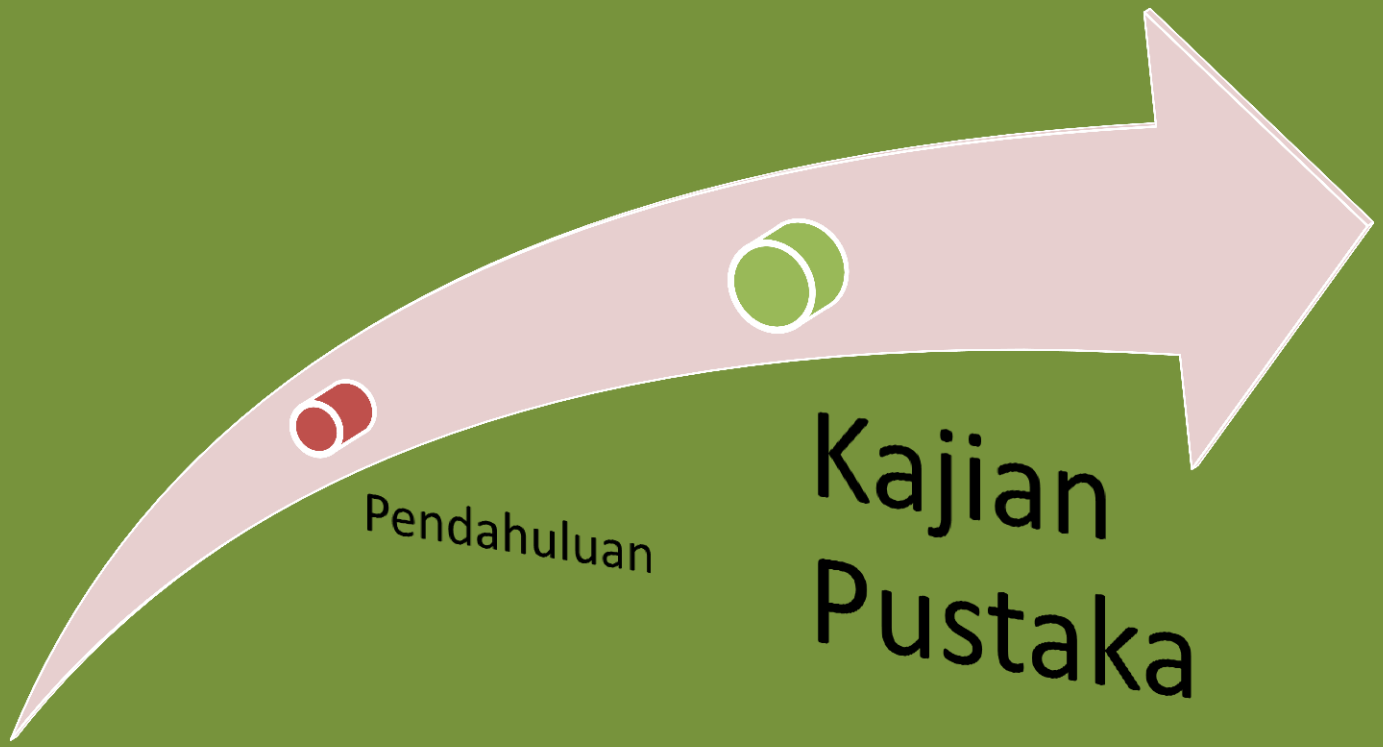
Ilustrasi



Pendahuluan

Latar Belakang

- Banyaknya kemudahan teknologi online.
- Metode konvensional berubah menjadi teknologi online.
- Semakin banyaknya pengguna teknologi online berdampak jumlah trafik di internet maupun intranet turut meningkat secara dramatis.
- Beban kerja pada server meningkat dengan cepat sehingga server dapat menjadi kelebihan beban dalam waktu yang singkat.
- Solusi *scale in,* dengan menambah resource hw, tidak menjadi solusi
- solusi banyak server (*clustering*), yaitu membangun sistem layanan jaringan yang skalabel dengan lebih dari satu server (*scale out*).
- Solusi banyak server menjamin layanan SLA *(Service Level Agreement*) 99% dapat terpenuhi.
- Meningkatkan *reliability* dan *scalability* aplikasi web
- Menyediakan layanan tanpa gangguan (*uninterrupted services*)


Pendahuluan
Kajian Pustaka

Kajian Pustaka

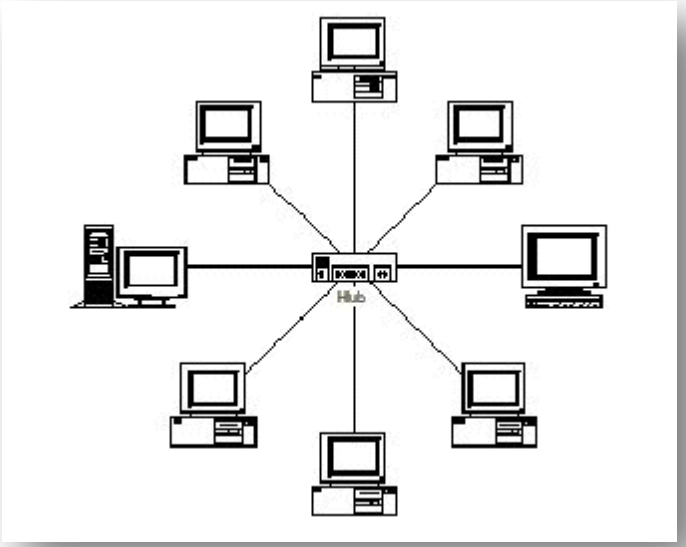
Clustering

- Cluster, dalam ilmu komputer dan jaringan komputer adalah sekumpulan komputer (umumnya server jaringan) independen yang beroperasi serta bekerja secara erat dan terlihat oleh klien jaringan seolah-olah komputer-komputer tersebut adalah satu buah unit komputer (id.wikipedia.com/kluster_server)
- Proses menghubungkan beberapa komputer agar dapat bekerja seperti itu dinamakan dengan Clustering. Komponen cluster biasanya saling terhubung dengan cepat melalui sebuah interkoneksi yang sangat cepat, atau bisa juga melalui jaringan lokal (LAN)

Komponen Clustering

- **Jaringan Komputer**

Jaringan Komputer, adalah komponen cluster untuk menghubungkan antara komputer satu dengan komputer lainnya agar saling berkomunikasi.



Kajian Pustaka

Komponen Clustering

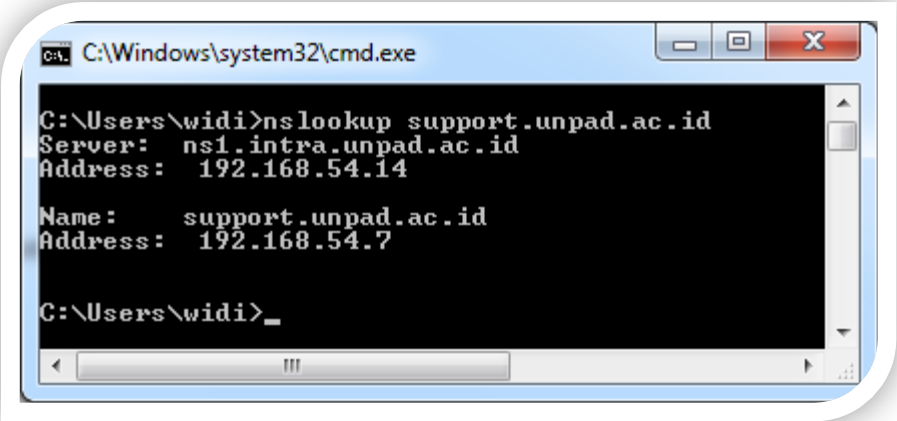
- **Webserver**

Web-server merupakan perangkat lunak yang melayani permintaan HTTP dari web-browser dan mengirimkan kode-kode dinamis ke server plikasi. Server aplikasi inilah yang menerjemahkan dan memproses kode-kode dinamis menjadi kode-kode statis HTML dalam suatu halaman statis yang kemudian dikirimkan ke browser oleh web-server.



- **Dns**

Salah satu komponen cluster untuk mentraslate ip address menjadi sebuah domain, agar pengguna lebih mudah mengakses sebuah situs.



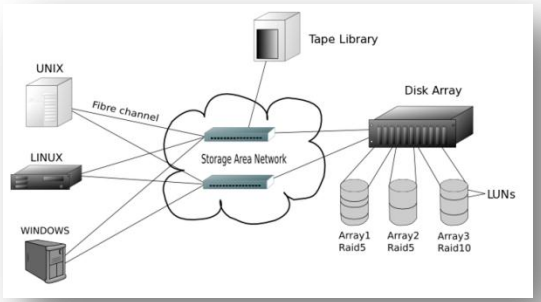
Kajian Pustaka

Komponen Clustering

- **Shared Storage**

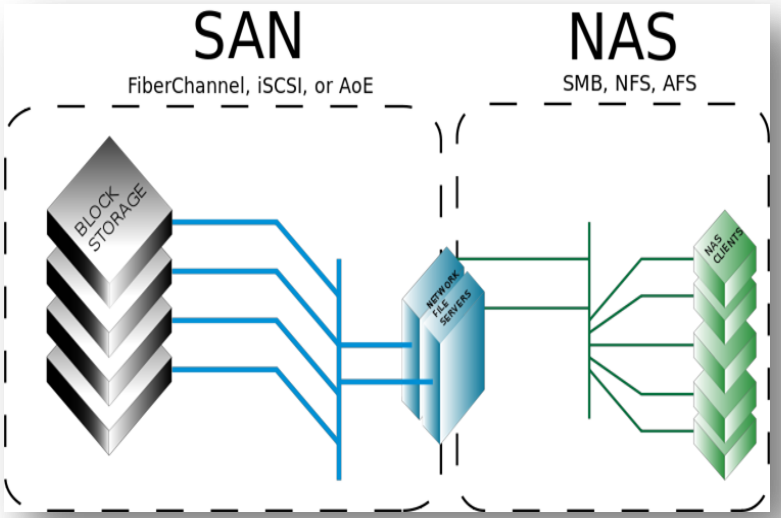
- **Storage Attach Network (SAN)**

Storage Area Network (SAN) adalah sebuah jaringan berkecepatan sangat tinggi, terdiri dari server dan penyimpan (storage). Terpisah & berbeda dengan LAN/WAN, tujuan utama SAN adalah untuk menangani trafik data dalam jumlah besar antara server dan peralatan penyimpan, tanpa mengurangi bandwidth yang ada di LAN/WAN



- **Network Attach Storage (NAS)**

NAS adalah file server yang di khususkan, tersambung ke jaringan. NAS menggunakan protokol LAN seperti ethernet dan TCP/IP



Kajian Pustaka

Algoritma Clustering

- **Fair (Load Balancing)**

digunakan dalam pendistribusian paket data dari server Web Cluster ke client Web Cluster secara merata.

- **Round Roubin (Weight)**

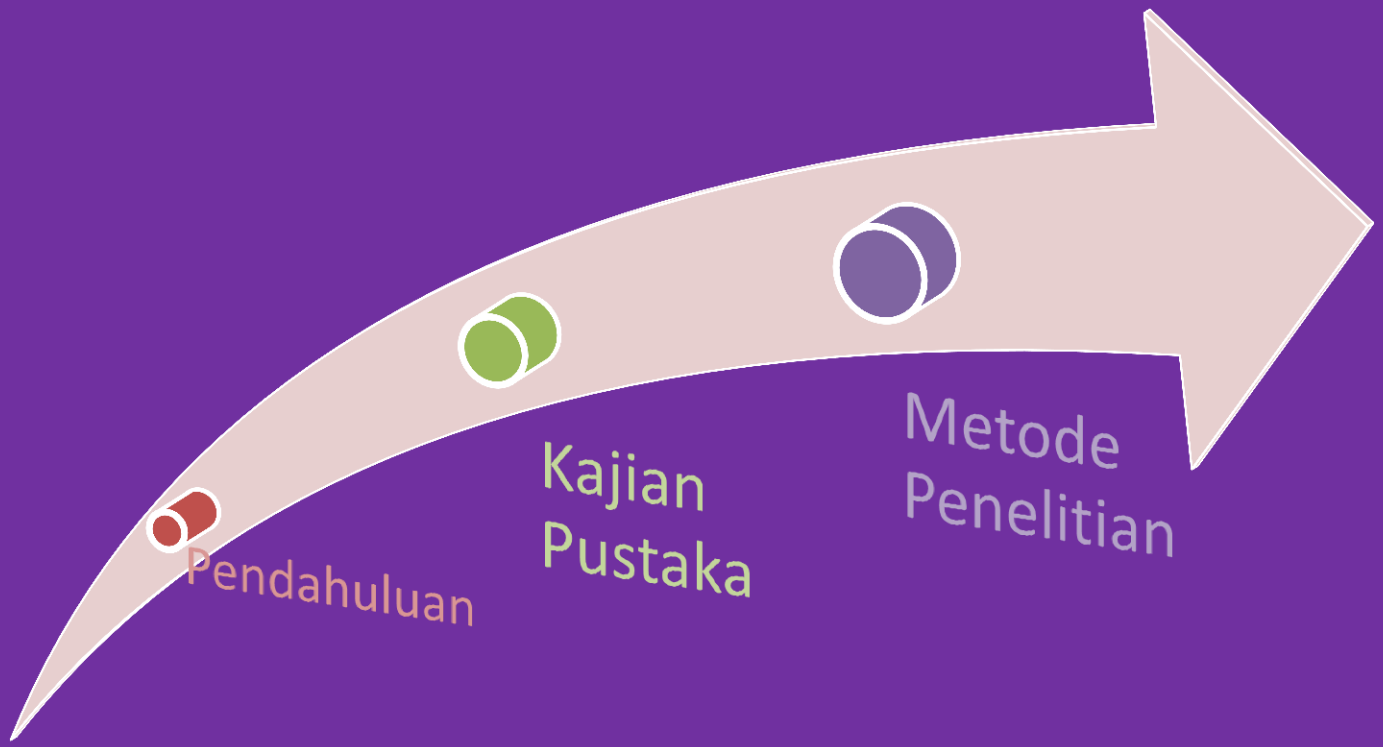
Algoritma round roubin digunakan dalam pendistribusian paket data dari server web cluster ke masing-masing client server web cluster tidak merata.

Nginx

- Platform populer untuk menyebarkan protokol HTTP pada jaringan. Selain menyediakan akses ke konten statis melalui HTTP dan konten dinamis menggunakan FastCGI handler, nginx juga dapat berfungsi sebagai aplikasi untuk penyeimbang beban (load balance).

Modul Nginx untuk Clustering

Module Nginx	Fungsi
ip_hash	Direktif ip_hash menjamin permintaan klien akan selalu ditransfer ke server yang sama.
down	Jika salah satu server client web cluster mengalami perbaikan, network administratos harus memberi tanda bahwa server itu sedang tidak aktif (down).
weight	Apabila dalam spesifikasi client server web cluster tidak seimbang, sebagai contoh sever A memiliki spek yang lebih tinggi dibanding spek B maka opsi weight ini sangat tepat
max_fails dan fail_timeout	Max_fails mendefinisikan jumlah tiap permintaan yang gagal dalam jangka waktu yang ditetapkan oleh fail_timeout, sebelum server dianggap tidak mampu melayani permintaan
Backup	Jika server non backup semuanya mati atau sibuk, maka backup server aka digunakan sebagai penerima layanan


Pendahuluan
Kajian Pustaka
Metode Penelitian

Metode Penelitian

Metode Penelitian

- **Studi Pustaka**

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan sumber-sumber kajian, landasan teori, tata cara dalam perumusan masalah, pengumpulan data dan informasi, pengolahan data dan penarikan kesimpulan, serta saran dan implikasinya sebagai acuan penyusunan penulisan.

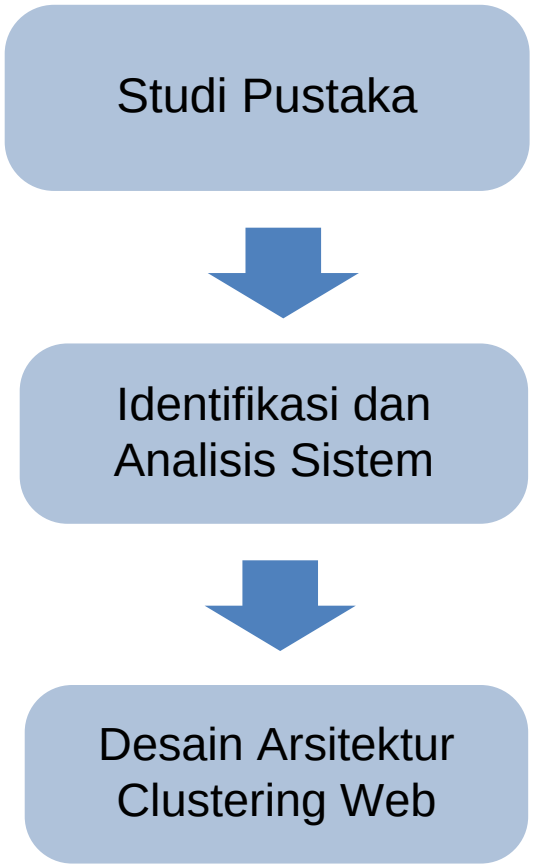
- **Identfikasi dan analisis kebutuhan**

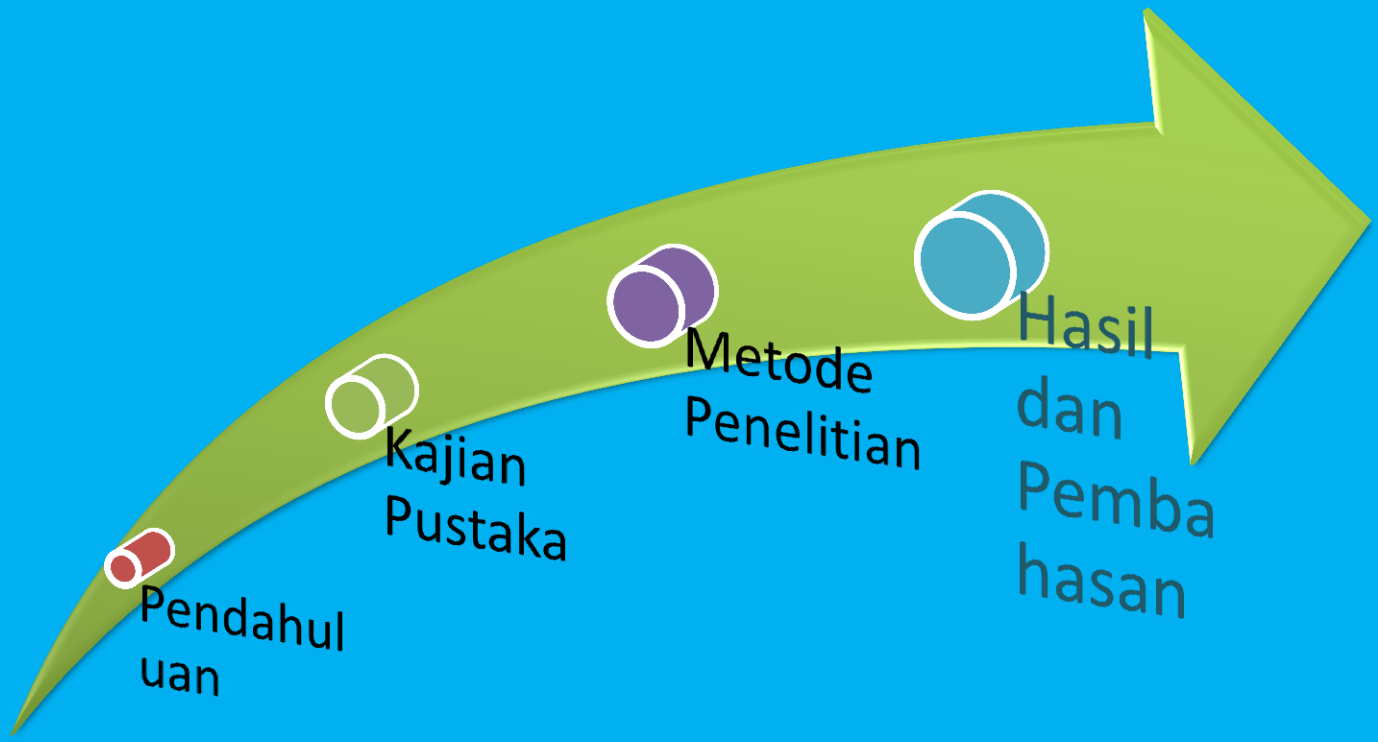
Melakukan identifikasi terhadap sistem lama, analisis sistem yang akan dikembangkan serta melakukan inventarisasi data dan informasi.

- **Desain Arsitektur**

Membangung desain arsitektur yang dihasilkan dari proses analisis.

Alur Penelitian




Pendahul
uan
Kajian
Pustaka
Metode
Penelitian
Hasil
dan
Pemba
hasan

Hasil dan Pembahasan

Analisis Sistem Berjalan

- Jaringan Backbone Internet
  - Topologi *Backbone* kampus UNPAD Dipati Ukur ke internet. Gambar Klik disini
  - Media penghubung *Backbone* kampus UNPAD Dipati Ukur ke internet, menggunakan fiber optic.
- Jaringan Backbone Intranet
  - Topologi *Backbone* intranet yang menghubungkan kampus UNPAD Dipati Ukur ke kampus UNPAD Jatinangor. Gambar Klik disini.
  - Media penghubung *Backbone* intranet yang menghubungkang kampus UNPAD Dipati Ukur Ke kampus UNPAD Jatinangor menggunakan fiber optic Telkom.
- Jaringan web server tunggal
  - Topologi jaringan web server tunggal kampus UNPAD Dipati Ukur. Gambar klik disini
  - Media jaringan web server tunggal kampus UNPAD Dipati Ukur menggunakan kabel tipe cat-6
- Jaringan client
  - Topologi jaringan *client* yang menghubungkan komputer *client* ke *Backbone* dan ke web server tunggal. Gambar klik disini
  - Media penghubung antara cleint ke web server tunggal, menggunakan kabel tipe cat-6

Analisis Sistem Berjalan

- Perangkat Keras Jaringan Backbone dan Web Tunggal



- *Switch* Force10 C150
- *Switch* Fabric Capacity : 768 Gbps'
- *Layer* 3 *Managed*
- Terpasang sebagai core *switch* di kampus UNPAD Dipati Ukur

Analisis Sistem Berjalan

- Perangkat Keras Jaringan Backbone dan Web Tunggal



- Swtich ATI 9000
- *Switch* Fabric Capacity : 468 Gbps With speed *switch*ing on all Ethernet Ports up to 1000Mbps.
- *Layer* 2 *Managed/*
- Terpasang sebagai core *switch* di kampus UNPAD Jatinangor

Analisis Sistem Berjalan

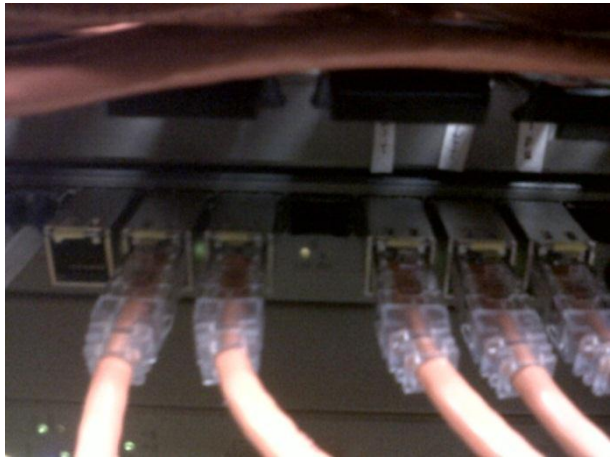
- Perangkat Keras Jaringan Backbone dan Web Tunggal



- Router Metro yang menghubungkan network kampus UNPAD Dipati Ukur dengan kampus UNPAD Jatinangor.
- Router MEA di simpan di dua sisi yaitu di sisi kampus UNPAD Dipati Ukur dan kampus UNPAD jatinangor.

Analisis Sistem Berjalan

- Perangkat Keras Jaringan Backbone dan Web Tunggal



- *Cable* UTP Cat-6

Sebagai media jaringan

- SFP (*Simple form pluggable*)

Sebagai modul converter dari cabling ke modul FO

Analisis Sistem Berjalan

- Perangkat Keras Jaringan Backbone dan Web Tunggal



- Patch Cord FO sc to FC

Analisis Sistem Berjalan

- Perangkat Keras Jaringan Backbone dan Web Tunggal



- Web Server Tunggal
- Motherboard : X8DT3
  CPU: 2 CPUs x3,199 GHz Intel(R) Xeon(R) CPU E5580 @3.20GHz
  Motherboard : X7DB8
  CPU: 2x Intel(R) Xeon(R) CPU E5410
  RAM : 8 Gib System Memory
  Hardisk : 1 TB
- Logical Processor: 4
  RAM : 8 Gib System Memory
- Webserver: Apache/2.2.22 (Debian)
- OS : Debian wheezy/sid
- Ip lokal : 192.168.xxx.xxx
- Ip publik : 222.124.xxx.xxx

Analisis Sistem Berjalan

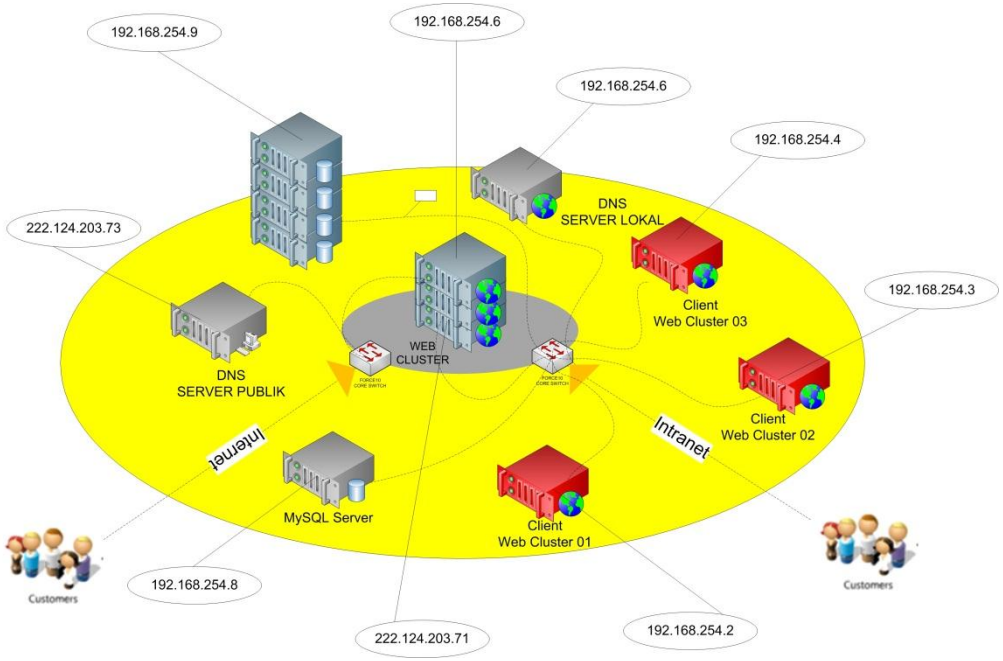
- Perangkat Keras Jaringan Backbone dan Web Tunggal



- Network Attach Storage
- Motherboard : X7DB8
  CPU: 2x Intel(R) Xeon(R)
  CPU E5410
  RAM : 8 Gib System Memory
  Hardisk : 24x 1 TB

Hasil dan Pembahasan

Arsitektur Clustering untuk Web



Hostname	IP Address
Network	192.168.254.0
Core Switch	192.168.254.1
WLB-CLIENT-01	192.168.254.2
WLB-CLIENT-02	192.168.254.3
WLB-CLIENT-03	192.168.254.4
WLB-DNS-00	192.168.254.5
WLB-MASTER-00	192.168.254.6
WLB-MUNIN-00	192.168.254.7
WLB-MYSQL-00	192.168.254.8
WLB NFS-00	192.168.254.9
Virtualisasi	192.168.254.14
Broadcast	192.168.254.15

Hasil dan Pembahasan

Perancangan Web Cluster

- Perangkat Keras
  - Server Web Cluster
  - Client Server Web Cluster
  - NAS
  - DNS



- Perancangan Jaringan
  - Web Cluster
  - Client Web Cluster
  - NAS
  - DNS
  - Alamat IP



Hasil dan Pembahasan

Perancangan Web Cluster

- **Server Web Cluster**

Motherboard	: Proliant DL 380 G5
CPU	: 2x Intel(R) Xeon(TM) CPU 3.10GHz
RAM	: 2 Gib System
Memory	
Hardisk	: 20 GB

- **Client Server Web Cluster**

Motherboard	: X8DT3
CPU	: 8 CPUs x3,199 GHz Intel(R) Xeon(R) CPU E5580 @3.20GHz
RAM	: 8 Gib System
Memory	
Hardisk	: 1 TB

Hasil dan Pembahasan

Perancangan Web Cluster

- **Storage**

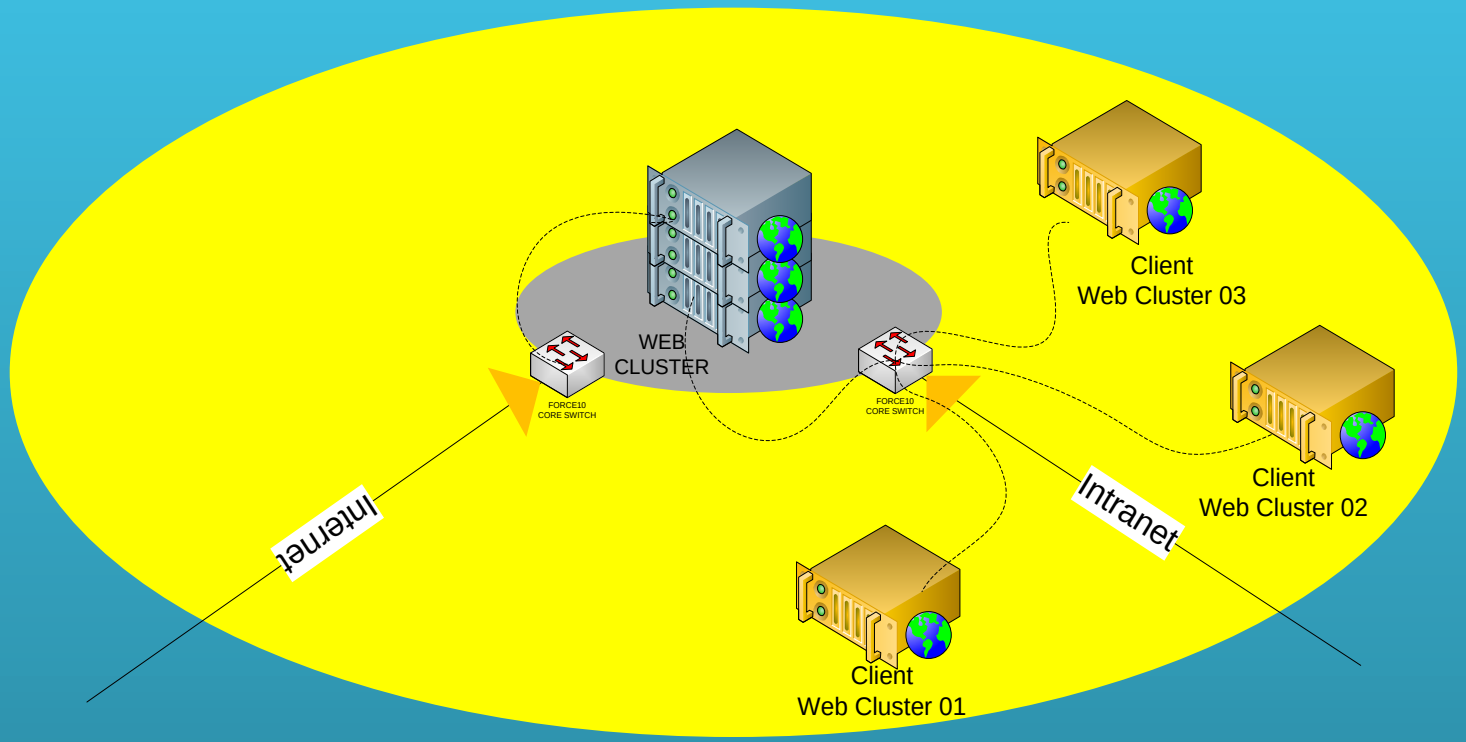
Motherboard	: X7DB8
CPU	: 2x Intel(R) Xeon(R) CPU E5410
RAM Memory	: 8 Gib System
Hardisk	: 24x 1TB

- **DNS**

Motherboard	: X7QC3
CPU	: 12 CPUs x 2,394 GHz Intel(R) Xeon(R) CPU E7450
RAM Memory	: 8 Gib System
Hardisk	: 1 TB

Perancangan Jaringan

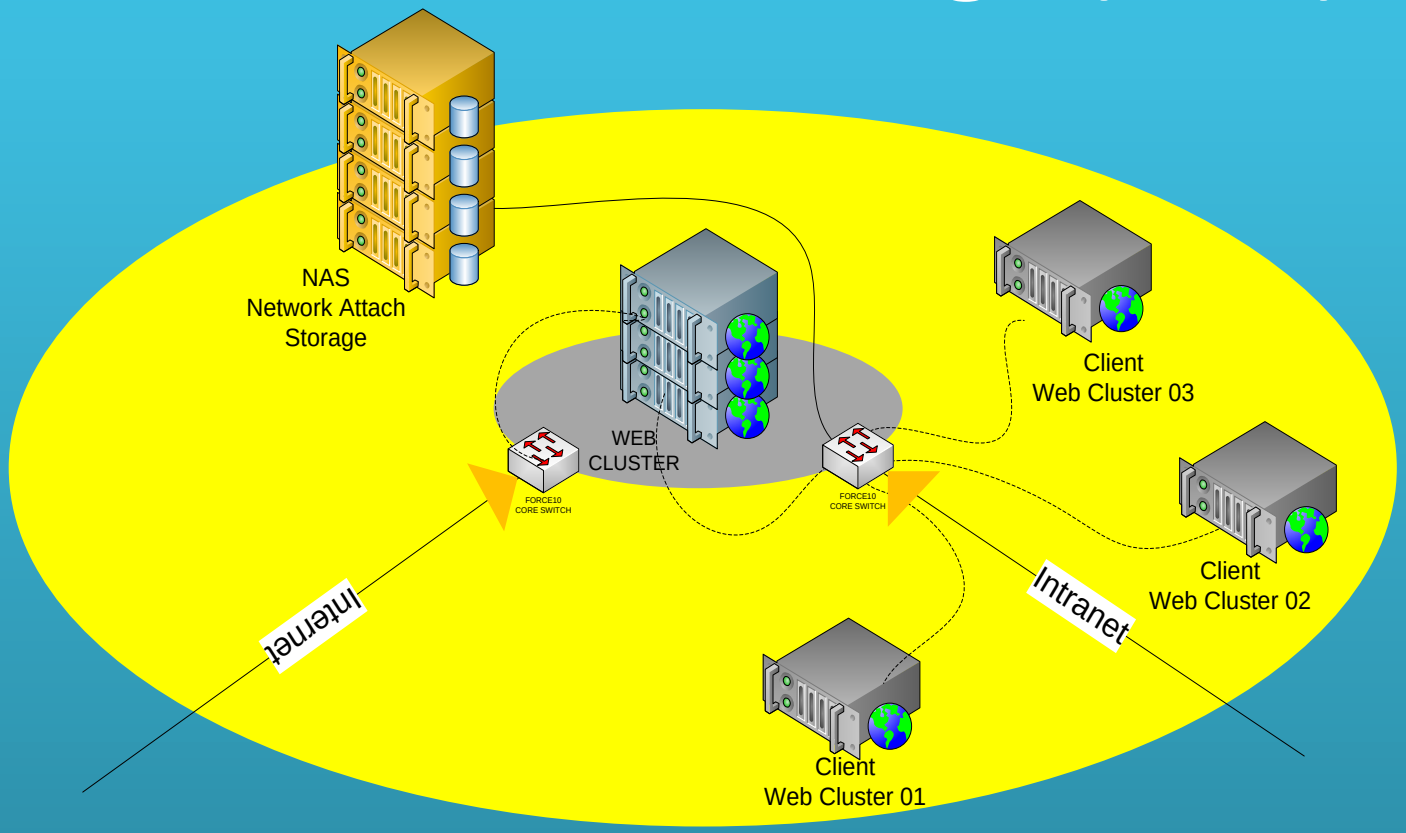
- Server Client Web Cluster



Hasil dan Pembahasan

Perancangan Jaringan

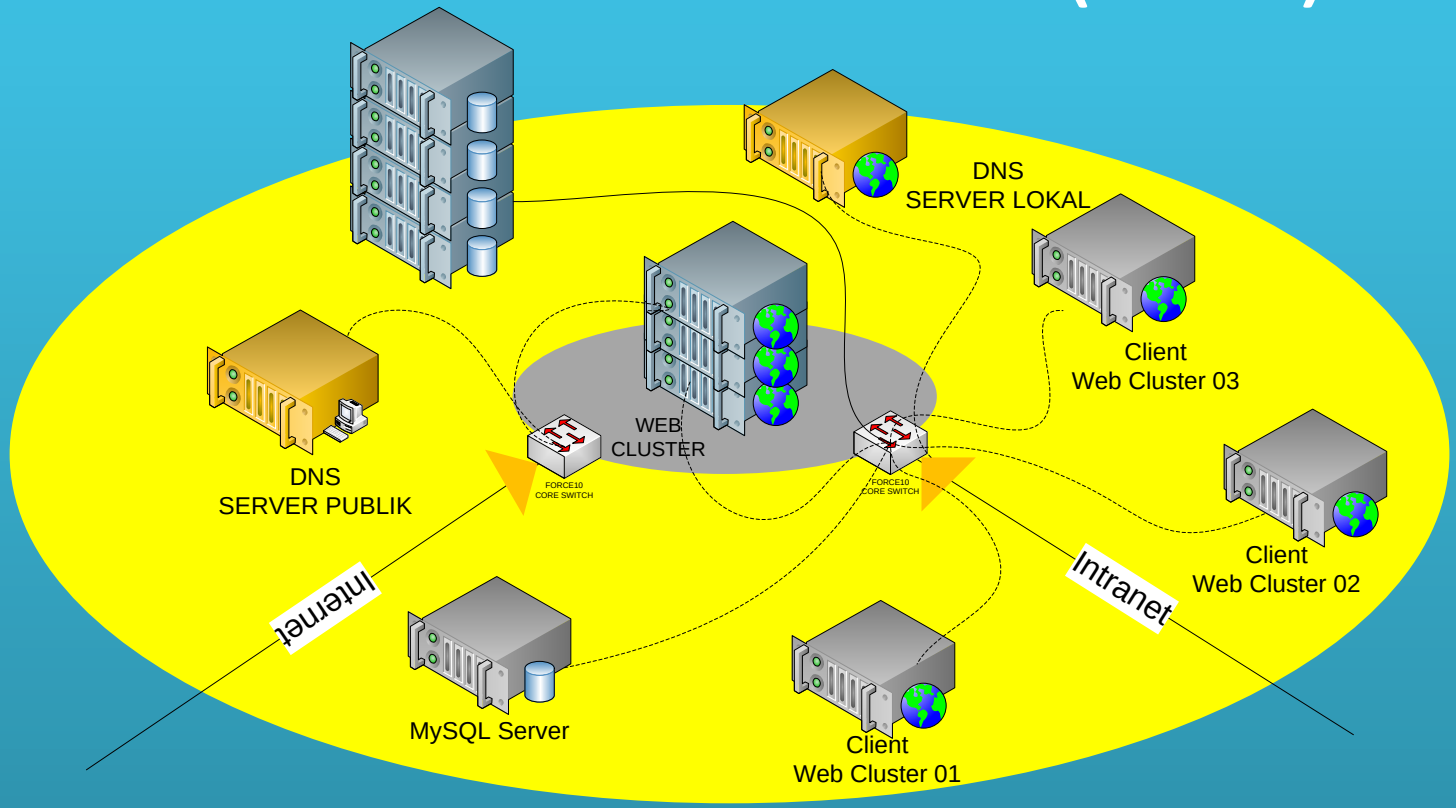
- Network Attach Storage (NAS)



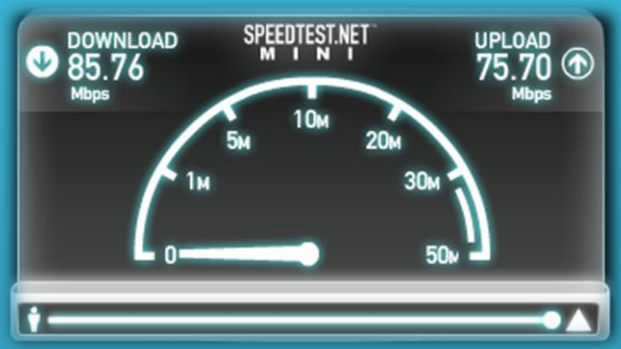
Hasil dan Pembahasan

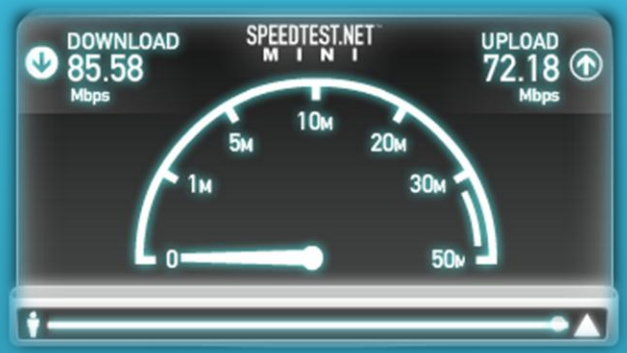
Perancangan Jaringan

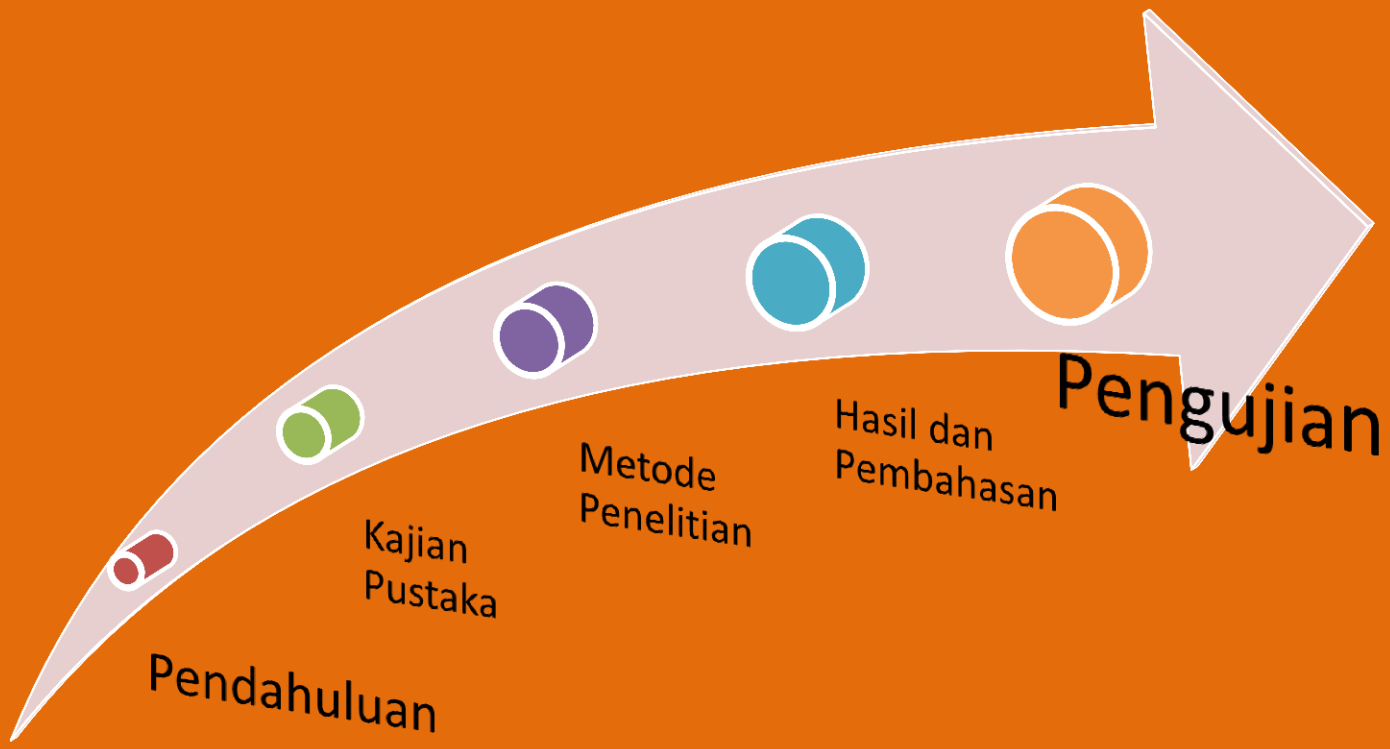
- Domain Name Services (DNS)



- Throughput ke Server Webcluster





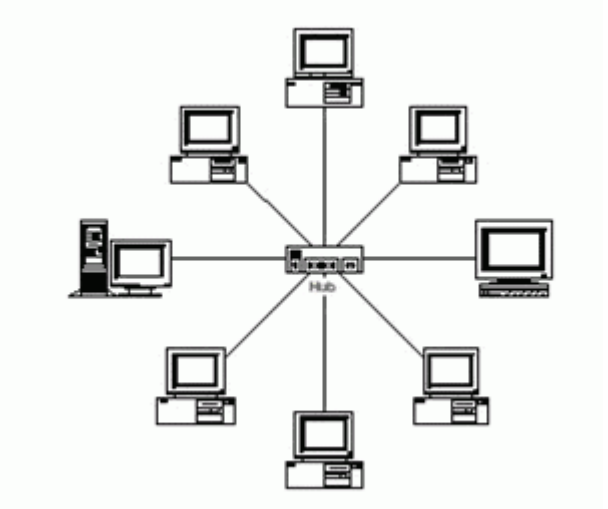

Pendahuluan
Kajian Pustaka
Metode Penelitian
Hasil dan Pembahasan
Pengujian

Dalam Tahap Pengujian ada beberapa point yang akan dirancang, yaitu :

1. Topologi
2. Arsitektur
3. Media Jaringan
4. Perangkat Keras
5. Alamat IP

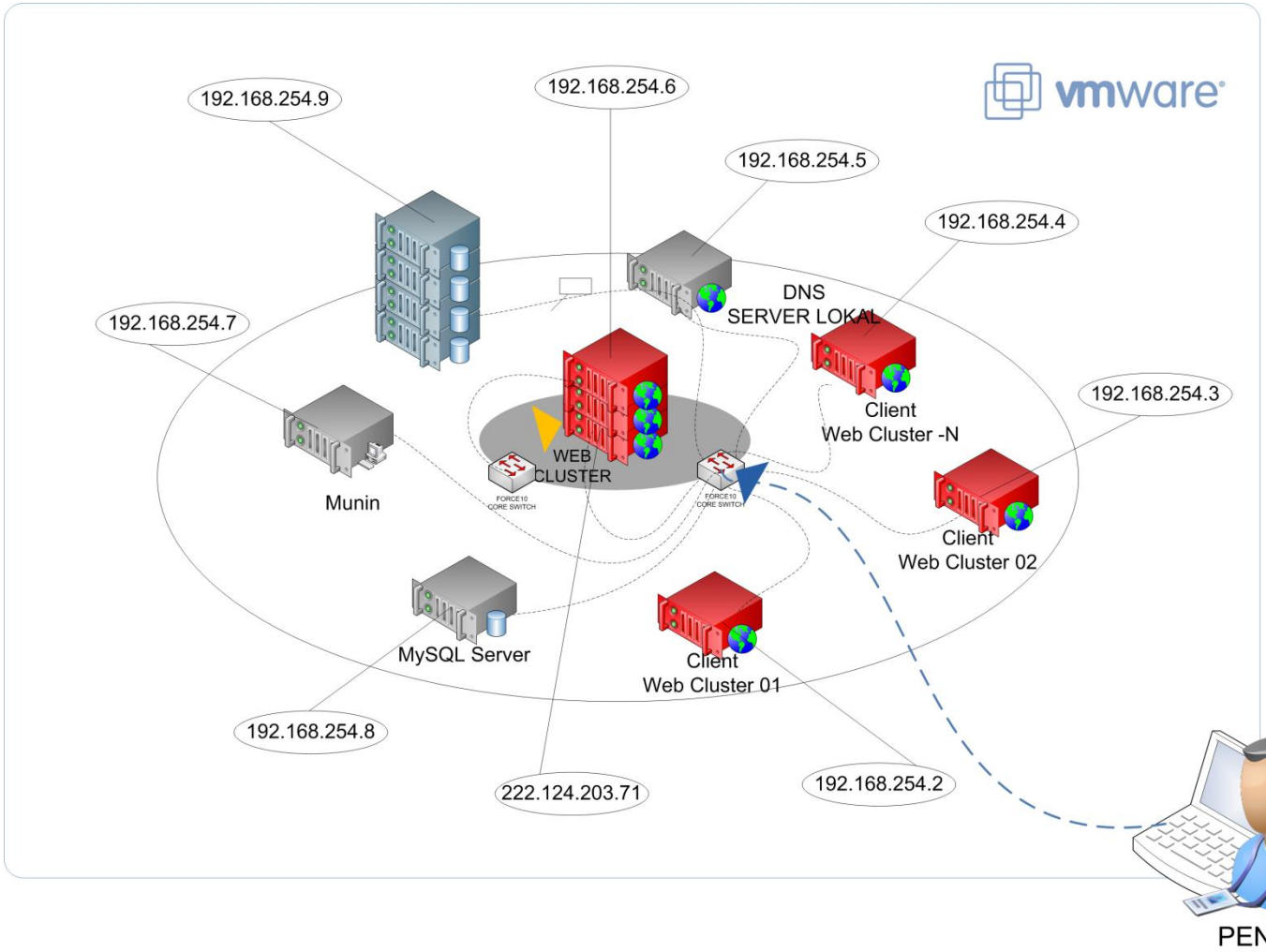
TOPOLOGI

Dalam Tahap Pengujian, menggunakan Topologi Star



Pengujian

ARSITEKTUR



Media Jaringan

Dalam Tahap Pengujian, media jaringan menggunakan kabel UTP CAT-6



Pengujian

Perangkat Keras

- Server Web Cluster

Motherboard	: X8DTH-i
CPU E5330 CPU 2.40GHz	: 2x Intel(R) Xeon(R)
RAM Memory Hardisk	: 4 Gib System : 16 GB

- 3x Client Server Web Cluster

Motherboard	: X8DTH-i
CPU E5330 CPU 2.40GHz	: 1x Intel(R) Xeon(R)
RAM Memory Hardisk	: 1 Gib System : 16 GB

Pengujian

Perangkat Keras

- Storage (NFS)

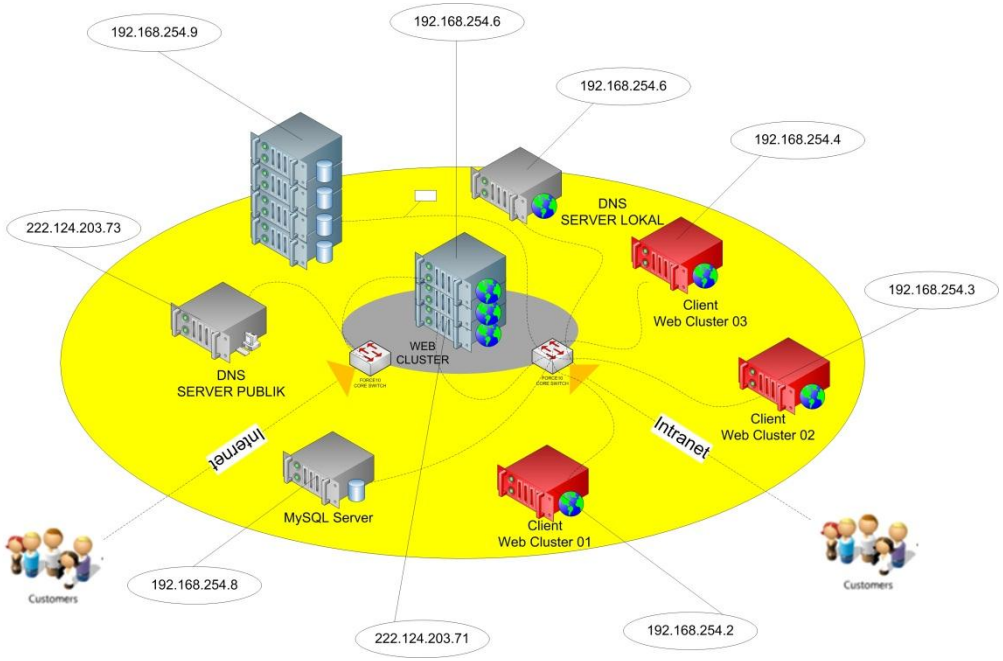
Motherboard	: X8DTH-i
CPU E5330 CPU 2.40GHz	: 1x Intel(R) Xeon(R)
RAM	: 1 Gib System
Memory	
Hardisk	: 16 GB

- DNS

Motherboard	: X8DTH-i
CPU E5330 CPU 2.40GHz	: 1x Intel(R) Xeon(R)
RAM	: 1 Gib System
Memory	
Hardisk	: 16 GB

Pengujian

ALAMAT IP



Hostname	IP Address
Network	192.168.254.0
Core Switch	192.168.254.1
WLB-CLIENT-01	192.168.254.2
WLB-CLIENT-02	192.168.254.3
WLB-CLIENT-03	192.168.254.4
WLB-DNS-00	192.168.254.5
WLB-MASTER-00	192.168.254.6
WLB-MUNIN-00	192.168.254.7
WLB-MYSQL-00	192.168.254.8
WLB NFS-00	192.168.254.9
Virtualisasi	192.168.254.14
Broadcast	192.168.254.255

ALAMAT IP

- Sekenario dalam uji coba menggunakan siege, Siege adalah aplikasi yang dibuat untuk keperluan stress test dan benchmark webserver. Stress test dan benchmarking diperlukan untuk mengetahui seberapa baik performa aplikasi web, dan seberapa banyak client atau koneksi yang bisa ditangani oleh aplikasi.

Sekenario yang akan dilakukan adalah

- Benchmarking situs dengan hanya menggunakan satu server (standalone)
- Benchmarking situs dengan menggunakan banyak server (clustering).

ALAMAT IP

Untuk melakukan proses benchmark, akan dilakukan pengiriman paket dilakukan secara bertahap yaitu 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 koneksi secara bersamaan dengan lama waktu selama 1 menit.

Contoh : siege -b -c 20 -t 1M http://support.unpad.ac.id

Penjelasan:

- b = Benchmark, dengan pilihan ini tidak akan ada waktu jeda dari satu test ke test berikutnya (defaultnya ada delay secara acak mulai dari 0 s.d 3 detik).
- -c = Banyaknya koneksi secara bersamaan yang akan dijalankan, default 10. Dalam contoh diset 20 koneksi.
- -t = Lama test akan dijalankan, dalam contoh di set 5 menit.

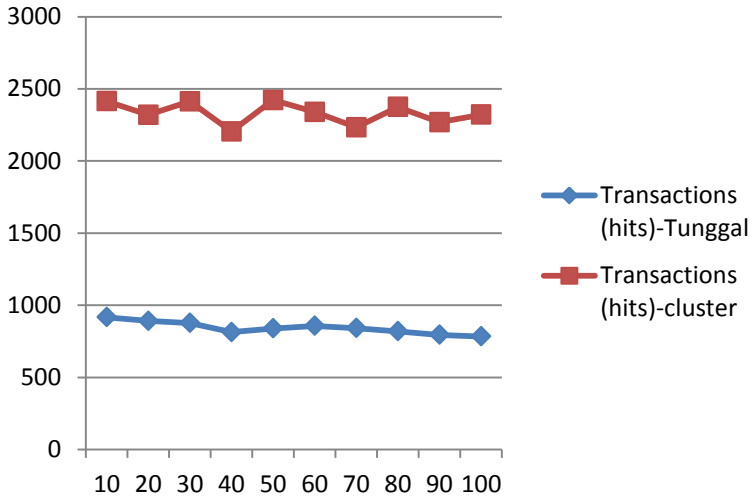
Hasil Uji Cba Web Tunggal

Banyak Koneksi	Transactions (hits)-Tunggal	Availability (%)-Tunggal	Elapsed time (secs)-Tunggal	Data transferred (MB)-Tunggal	Response time (secs)-Tunggal	Transaction rate (trans/sec)-Tunggal	Throughput (MBps)-Tunggal	Concurrency-Tunggal	Successful transactions-Tunggal	Failed transactions-Tunggal	Longest transaction-Tunggal	Shortest transaction-Tunggal
10	917	100	59,61	2,12	0,65	15,38	0,04	9,96	917	0	0,81	0,57
20	891	100	59,24	2,06	1,32	15,04	0,03	19,86	891	0	2,25	0,81
30	877	100	59,53	2,03	2	14,73	0,03	29,51	877	0	3,34	0,72
40	813	100	59,05	1,88	2,83	13,77	0,03	38,92	813	0	4,45	0,84
50	839	100	59,14	1,94	3,42	14,19	0,03	48,52	839	0	6,02	0,7
60	857	100	60	1,98	4,06	14,28	0,03	58,06	857	0	7,51	0,8
70	841	100	59,07	1,95	4,7	14,24	0,03	66,88	841	0	9,34	2,28
80	819	100	59,95	1,89	5,54	13,66	0,03	75,75	819	0	10,19	0,8
90	795	100	59,46	1,84	6,4	13,37	0,03	85,63	795	0	11,67	0,82
100	784	100	59,81	1,81	7,22	13,11	0,03	94,68	784	0	13,03	0,79

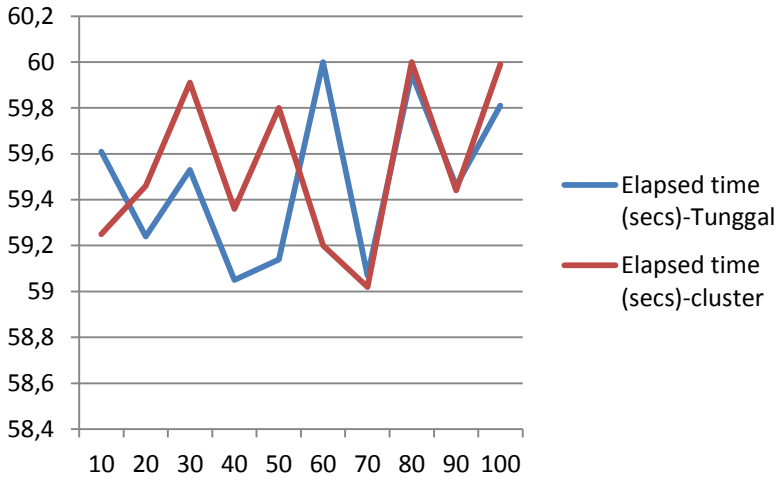
Hasil Uji Coba Web Clustering

	Transactions (hits)-cluster	Availability (%)-cluster	Elapsed time (secs)-cluster	Data transferred (MB)-cluster	Response time (secs)-cluster	Transaction rate (trans/sec)-cluster	Throughput (MBps)-cluster	Concurrency-cluster	Successful transactions-cluster	Failed transactions-cluster	Longest transaction-cluster	Shortest transaction-cluster
10	2414	100	59,25	5,58	0,24	40,74	0,09	9,94	2414	0	0,75	0,06
20	2320	100	59,46	5,37	0,51	39,02	0,09	19,77	2320	0	1,74	0,06
30	2413	100	59,91	5,58	0,73	40,28	0,09	29,53	2413	0	2,71	0,06
40	2204	100	59,36	5,1	1,06	37,13	0,09	39,21	2204	0	3,96	0,06
50	2422	100	59,8	5,2	1,2	40,5	0,09	48,7	2422	0	4,52	0,06
60	2340	100	59,2	5,41	1,46	39,53	0,09	57,77	2340	0	5,65	0,06
70	2233	100	59,02	5,16	1,77	37,83	0,09	67,11	2233	0	6,91	0,06
80	2374	100	60	5,49	1,94	39,57	0,09	76,67	2374	0	8,14	0,06
90	2269	100	59,44	5,25	2,24	38,17	0,08	85,45	2269	0	9,62	0,06
100	2321	100	59,99	5,37	2,42	38,69	0,09	93,7	2321	0	9,51	0,06

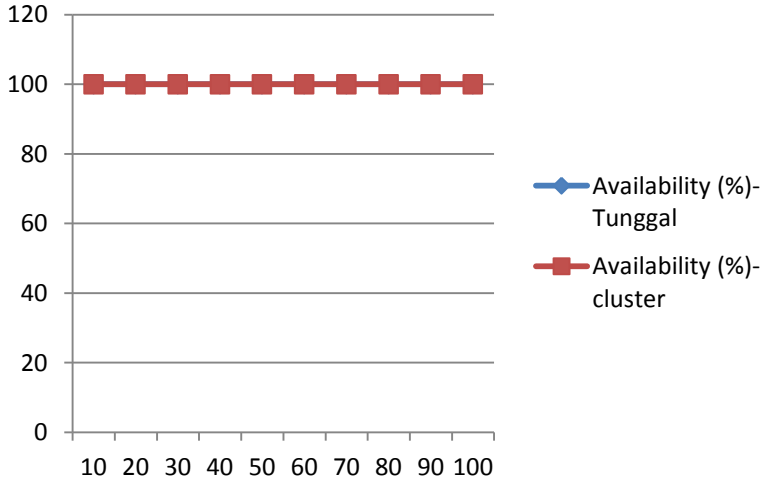
- Transaction



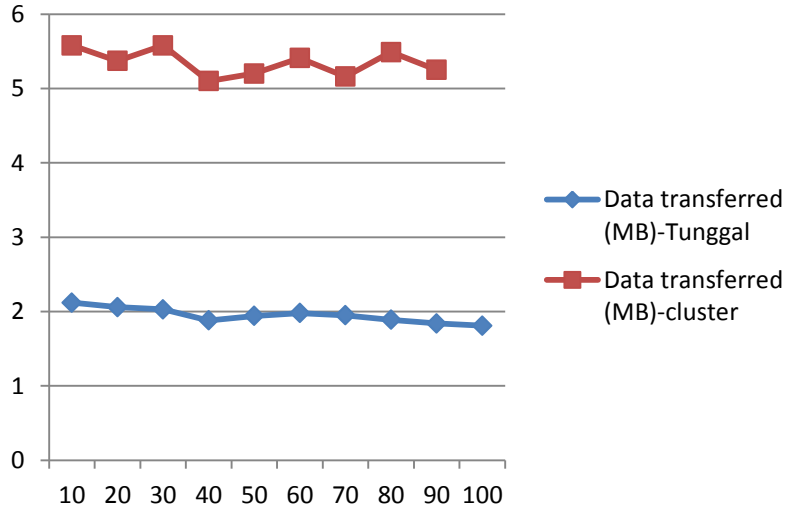
- Elapsed Time



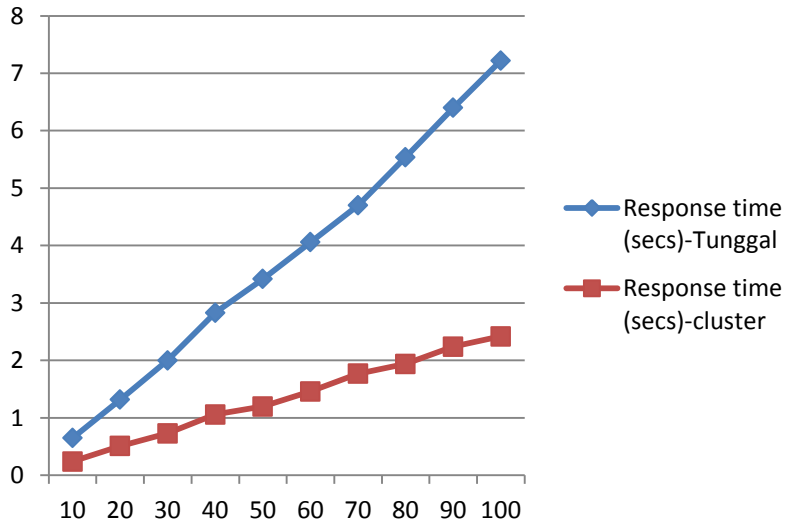
- Availibility



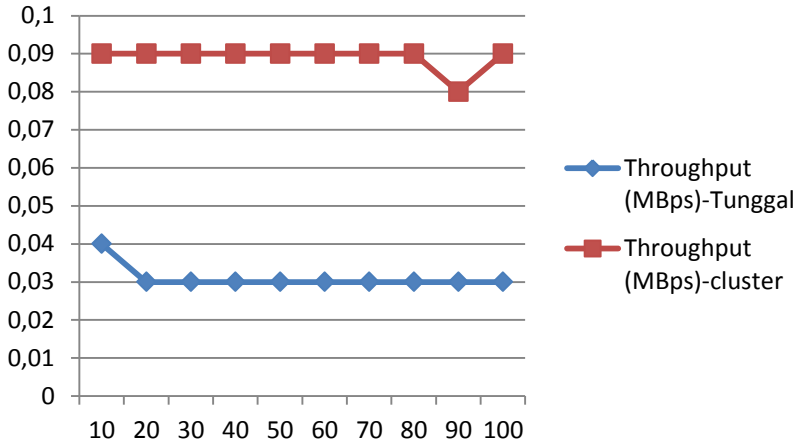
- Data Transferred



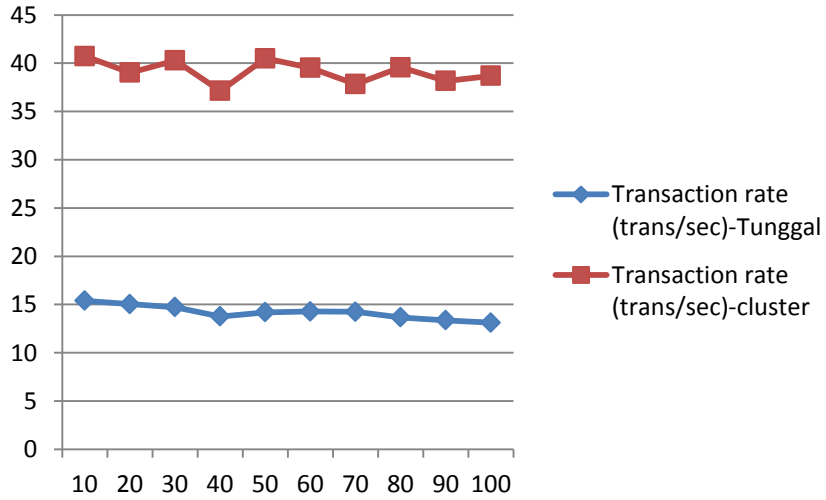
- Respond Times



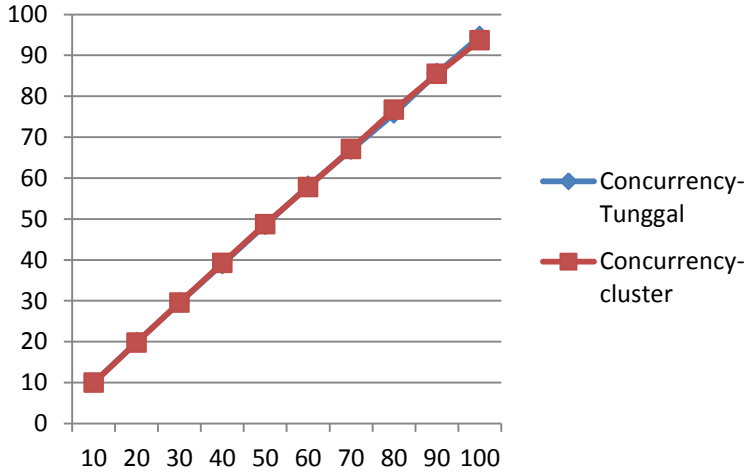
- Throughput



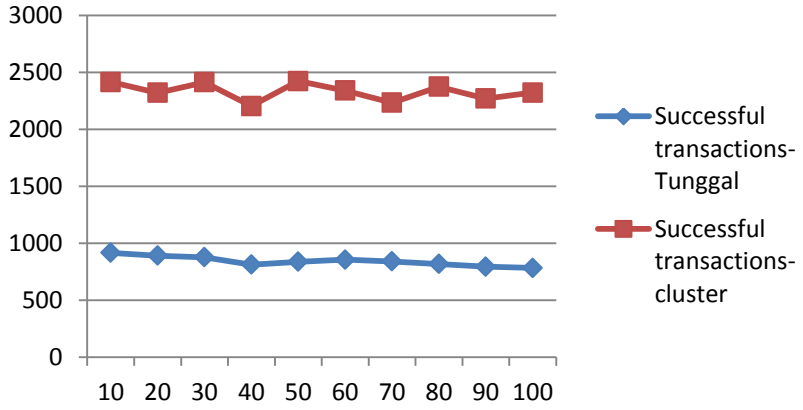
- Transaction Rate



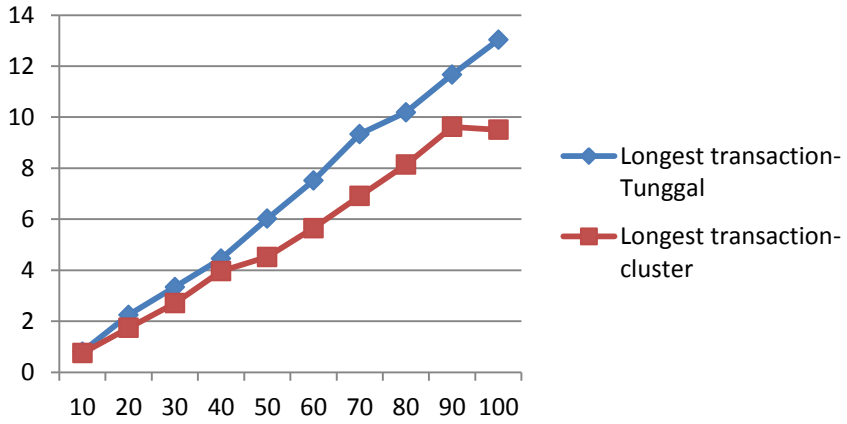
- Concurrency



- Successful Tansactions



- Longest Transactions



Penutup

