

## PERANCANGAN CLUSTERING UJIAN ONLINE STUDI KASUS BINA SARANA INFORMATIKA

**Sumarna**

AMIK BSI Purwokerto  
Jl. DR.Bunyamin No.106  
sumarna.smn@bsi.ac.id

### **Abstract**

*A good infrastructure, which can handle hundreds of even thousands of requests from the client and have zero down time, absolutely necessary by each institution. Clustering is a technique used to improve the performace of a site, where by using this method, the workload on a site will be divided into any existing server farm behind him. The purpose of this research report is to build a system of clustering and performance tested by performing a stress test cluster and non-cluster. Metologi used in this study is to conduct a needs analysis has been established by the company in the form of a quick response from servers and availability of data (availability). Then the author of designing architecture and mengimplentasikan the web server clustering system. Performance of the test has been done, the author concluded that the response time and availability much greater clustering techniques both from a single server.*

*Keywords: clustering, WAPT, stress test*

### **PENDAHULUAN**

Sebuah instusi yang tumbuh besar pastinya membutuhkan infrastruktur teknologi informasi yang sangat handal sehingga dapat mengelola ratusan bahkan ribuan data per detik nya.Salah satu infrastruktur yang diperlukan adalah server, server adalah sistem komputer yang menyediakan satu atau lebih layanan dalam sebuah jaringan komputer. Begitu berartianya peran server dalam memberikan sebuah layanan terhadap client, maka diperlukan sebuah server yang mempunyai kinerja yang sangat handal sehingga dapat menekan waktu down time (gangguan) atau jika bisa zero down time (tidak ada gangguan).

Penekanan waktu down time seminimal mungkin atau bahkan zero down time, hanya dapat dilakukan apabila kita mempunyai lebih dari

satu buah server. Sebuah teknologi untuk meningkatkan kinerja server dikenal dengan nama clustering. Cluster adalah sekelompok mesin yang bertindak sebagai sebuah entitas tunggal untuk menyediakan sumber daya dan layanan ke jaringan dengan tujuan untuk menjaga ketersediaan resource bagi client ketika terjadi kegagalan software maupun hardware pada server (Shimonski, 2003).

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Kerusakan atau kegagalan kerja dari sebuah perangkat keras maupun perangkat lunak sebuah mesin sudah pasti akan terjadi, hal ini akan berdampak negatif terhadap institusi maupun lembaga tersebut. Sebuah solusi dengan menggunakan lebih dari satu server yang menyediakan redundant interconnections, sehingga user

hanya mengetahui ada satu sistem server yang tersedia dan komputer client tidak menyadari jika terjadi kegagalan pada sistem server karena tersedianya server sebagai redundant atau yang lebih dikenal dengan clustering kiranya menjadi solusi bagi permasalahan tersebut. Beberapa manfaat yang diperoleh dengan menerapkan konsep clustering:

1. Pembagian beban kerja yang sama dari tiap-tiap server, sehingga diharapkan dapat mengolah ratusan bahkan ribuan request data yang masuk dari client dengan lebih cepat.
2. Mengalokasikan beban kerja server kepada server –server lainnya, ketika sebuah server mengalami kegagalan fungsi software maupun hardware, sehingga meminimalkan down time server.

### 1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah gabungan antara teknologi komputer dan teknologi telekomunikasi. Gabungan teknologi ini menghasilkan pengolahan data yang dapat didistribusikan, mencakup pemakaian database, software aplikasi dan peralatan hardware secara bersamaan (Sopandi, 2010).

### 2. Web Server

Web server adalah sebuah perangkat lunak server yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari client yang di kenal dengan web browser, dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML. (<https://idcloudhost.com/pengertian-web-server-dan-fungsinya>).

Beberapa Jenis Web Server di antaranya adalah :

1. Apache Web Server / The HTTP Web Server
2. Apache Tomcat
3. Internet Information Services

### 3. Clustering

Cluster adalah sekelompok mesin yang bertindak sebagai sebuah entitas tunggal untuk menyediakan sumber daya dan layanan ke jaringan dengan tujuan untuk menjaga ketersediaan resource bagi client ketika terjadi kegagalan software maupun hardware pada server (Shimonski, 2003).

Secara mendasar terdapat tiga macam cluster :

1. High-availability cluster atau Fail-over : Kemampuan server lain untuk mengambil alih semua layanan yang diberikan oleh server yang mengalami gangguan atau kerusakan software maupun hardware
2. Load-balancing : Load balancing cluster merupakan cluster server dimana anggota cluster server dikonfigurasi untuk saling berbagi beban yang berfungsi mendistribusikan request dari client ke anggota server Load balanced Cluster. Tipe konfigurasi Loadbalancing Cluster sering disebut Load balanced cluster, sedangkan teknologi platform Load balancing sering disebut sebagai Load balancers.  
Secara umum cara kerja Load balancer adalah menerima incoming request dari client dan meneruskan request tersebut pada server tertentu jika dibutuhkan. Load balancer menggunakan beberapa algoritma yang berbeda

untuk melakukan control traffic network. Tujuan algoritma Load balancer adalah untuk mendistribusikan beban secara pintar atau memaksimalkan kerja anggota server cluster. Beberapa contoh algoritma Load balancer (S. Sakul dkk, 2014):

- a. Round-Robin. Algoritma round-robin mendistribusikan beban kepada semua server anggota cluster sehingga masing masing server mendapat beban yang sama dalam waktu yang sama. Round-robin cocok saat server anggota cluster memiliki kemampuan processing yang sama, jika tidak, beberapa server bisa jadi menerima request lebih dari kemampuan processing server itu sendiri sedang yang lainnya hanya mendapat beban lebih sedikit dari resource yang dimiliki.
- b. Least-connection. Algoritma Least-connection melakukan pengiriman request pada server anggota cluster, berdasarkan pada server mana yang memiliki fewest connections (koneksi paling sedikit).
- c. Source. Algoritma source merupakan sebuah algoritma dalam software haproxy (load balance), dimana cara kerja algoritma tersebut dengan melakukan pencatatan alamat IP (IP Address) dari user yang ingin mengakses sebuah website. Pencatatan IP address tersebut dimaksudkan agar user yang sama diarahkan pada server yang sama apabila server tersebut tidak down (mati). Algoritma source merupakan algoritma

statis, artinya algoritma ini tidak berpengaruh terhadap perbedaan beban server, pada algoritma ini yang didahulukan adalah trafik server, sehingga memungkinkan terjadinya perbedaan yang cukup signifikan pada web server.

3. High Performance Computing Cluster : konfigurasi mesin untuk memberikan kinerja maksimum yang diperlukan. Seperti pada load-balancing, tetapi dengan menambahkan kemampuan paralelisme dan bisa disebar ke sejumlah mesin berbeda.

#### 4. WAPT (Web Application Performance Testing)

Stress test adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kemampuan perangkat lunak sebuah web server terhadap banyaknya beban yang masuk ke mesin tersebut. Sebuah stress test digunakan untuk mengukur kemampuan maksimal sebuah mesin server dalam menangani request dari client.

WAPT (Web Application Performance Testing) adalah sebuah tool software testing yang digunakan untuk pengujian tingkat stress pada suatu aplikasi web. Aplikasi ini mudah digunakan dan hemat biaya untuk menguji situs web. Dengan WAPT kita dapat membuat tes beban dalam beberapa menit. Beberapa klik yang diperlukan untuk membuat ribuan pengguna virtual menjalankan beberapa sesi bersamaan terhadap situs web. Satu set khusus fitur akan memungkinkan kita membuat tes data yang didorong untuk menangani situs web dengan konten dinamis, bekerja dengan halaman HTTPS aman dan semua jenis otentikasi. Kita dapat menguji dan menganalisis

karakteristik kinerja dari sistem kita di bawah kondisi beban yang bervariasi.

**METODE PENELITIAN**

Metode yang dipakai pada perancangan ini adalah Cisco lifecycle services yang merupakan metode yang dirancang untuk mendukung perkembangan jaringan komputer. Cisco lifecycle services adalah pendekatan dengan enam fase. Setiap fase mendefinisikan aktifitas yang dibutuhkan untuk mensukseskan penyebaran dan pengoperasian teknologi jaringan. Fase-fase ini juga mendefinisikan bagaimana mengoptimalkan kinerja di seluruh siklus hidup suatu jaringan. Cisco Lifecycle Services juga biasa disebut dengan metode PPDIOO yang merupakan singkatan dari huruf pertama pada setiap fase yang dilalui.



Sumber : <http://www.nprsolutions.com>

**Gambar 1. PPDIOO model**

**1. Metode Pengujian**

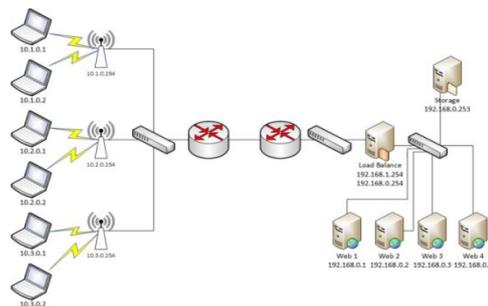
Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi WAPT untuk melihat batas kemampuan server dalam melayani request dari client. Pengujian pertama dilakukan pada server non cluster (tunggal), pada pengujian ini kita dapat mengetahui batas maksimal kemampuan server dalam melayani request dari client. Pengujian berikutnya adalah pengujian cluster server,

dimana pengujian ini dilakukan dengan memberikan beban yang sama pada server tunggal. Pengujian terakhir adalah pengujian availability dari server cluster dengan cara mematikan satu atau dua buah server.

**PEMBAHASAN**

**1. Perancangan Cluster**

Perancangan cluster menggunakan empat buah server farm yang berfungsi sebagai penyedia layanan dari service http, satu buah server load balance yang berfungsi untuk membagi beban kerja dari server farm yang ada dan sebuah server storage yang berfungsi sebagai media penyimpanan dari setiap server.



Sumber : Hasil penelitian (2016)

**Gambar 2. Desain arsitektur clustering**

**2. Implementasi cluster**

Pembuatan clustering yang penulis lakukan menggunakan system operasi CentOS, hal pertama yang harus di lakukan adalah konfigurasi hosts di setiap server farm, dengan perintah vi /etc/hosts dan buat seperti gambar dibawah.

```

root@web01:~# vi /etc/hosts
#27.0.0.1
#1
192.168.0.1 web01.bsn.ac.id web01
192.168.0.2 web02.bsn.ac.id web02
192.168.0.3 web03.bsn.ac.id web03
192.168.0.4 web04.bsn.ac.id web04

```

Sumber : Hasil penelitian (2016)

**Gambar 3. Konfigurasi hosts.conf**

Kemudian konfigurasi cluster, dengan perintah vi /etc/cluster/cluster.conf

```

root@web01:~# vi /etc/cluster/cluster.conf
<?xml version="1.0"?>
<cluster name="bsiweb" config_version="6">
  <clusternodes>
    <clusternode name="web01.bsi.ac.id" votes="1" nodeid="1"/>
    <clusternode name="web02.bsi.ac.id" votes="1" nodeid="2"/>
    <clusternode name="web03.bsi.ac.id" votes="1" nodeid="3"/>
    <clusternode name="web04.bsi.ac.id" votes="1" nodeid="4"/>
  </clusternodes>
  <fencedevices>
  </fencedevices>
  <cmds>
    <failoverdomains/>
    <resources/>
  </cmds>
</cluster>
    
```

Sumber : Hasil penelitian (2016)  
Gambar 4. Konfigurasi cluster.conf

Kemudian pada server load balance, lakukan perubahan pada file haproxy.conf dengan perintah vi /etc/haproxy/haproxy.conf

```

# config for haproxy 1.5.x
global
  log 127.0.0.1 local0
  log 127.0.0.1 local1 notice
  maxconn 512
  user haproxy
  group haproxy
  daemon

defaults
  log global
  mode http
  option httplog
  option dontlognull
  option forwardfor
  option redispatch
  stats enable
  stats refresh 10s
  stats auth monitoring:monitor851
  stats uri /grafikstatus
  timeout connect 5000ms
  timeout client 50000ms
  timeout server 50000ms

frontend http-in
  bind 192.168.1.254:80
  # Define hosts
  acl host_ujian hdr(host) -i intranet.bsi.ac.id
  ## figure out which one to use
  use_backend ujian_cluster if host_ujian

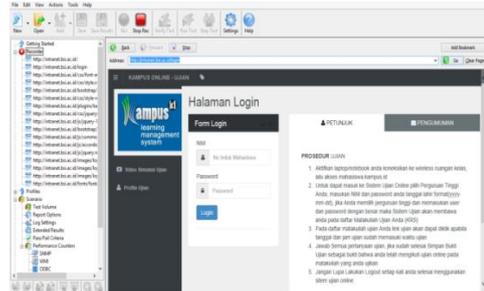
backend ujian_cluster
  balance leastconn
  option httpclose
  option forwardfor
  cookie JSESSIONID prefix
  option httpchk HEAD /check.txt HTTP/1.0
  server web01 192.168.0.1:80 weight 1 maxconn 2048 check
  server web02 192.168.0.2:80 weight 1 maxconn 2048 check
  server web03 192.168.0.3:80 weight 1 maxconn 2048 check
  server web04 192.168.0.4:80 weight 1 maxconn 2048 check
  appsession JSESSIONID len 52 timeout 3h
    
```

Sumber : Hasil penelitian (2016)  
Gambar 5. Konfigurasi haproxy.conf

### 3. Pengujian Sistem

Tujuan dari pengujian system adalah untuk mengetahui perbedaan unjuk kerja server , baik server tunggal maupun server yang telah di cluster.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi WAPT, dimana jumlah user yang mengakses secara bersamaan adalah 20 user selama 5 menit secara constant ke laman http://intranet.bsi.ac.id.



Sumber : Hasil penelitian (2016)  
Gambar 6. Pengujian dengan WAPT

#### 1. Pengujian server tunggal

Profile	0:00:30	0:01:00	0:01:30	0:02:00	0:02:30	0:03:00	0:03:30	0:04:00	0:04:30	0:05:00	Total
Success rate (Failed pages)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Response time, sec (with page elements)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Network errors on pages (bits) as a % of all completed pages (bits)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Load agent utilization, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber : Hasil penelitian (2016)  
Gambar 7. Hasil pengujian server tunggal

#### 2. Pengujian server Cluster

Profile	0:00:30	0:01:00	0:01:30	0:02:00	0:02:30	0:03:00	0:03:30	0:04:00	0:04:30	0:05:00	Total
Success rate (Failed pages)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Response time, sec (with page elements)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Network errors on pages (bits) as a % of all completed pages (bits)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Load agent utilization, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber : Hasil penelitian (2016)  
Gambar 8. Hasil pengujian server cluster

#### 3. Pengujian availability server

Pengujian dilakukan dengan mematikan sebuah server farm, namun beban kerja dan waktu stress test tetap sama.



Sumber : Hasil penelitian (2016)  
Gambar 9. Haproxy

Successful pages (1 failed page)											
Profile	0-00:30	0-01:00	0-01:30	0-02:00	0-02:30	0-03:00	0-03:30	0-04:00	0-04:30	Total	
Cluster 1	26522(0)	26333(0)	26366(0)	26417(0)	26530(0)	26566(0)	26336(0)	26346(0)	26488(0)	26377(0)	264474(0)
Cluster 2	26522(0)	26333(0)	26366(0)	26417(0)	26530(0)	26566(0)	26336(0)	26346(0)	26488(0)	26377(0)	264474(0)
Total	26522	26333	26366	26417	26530	26566	26336	26346	26488	26377	264474

Request times, sec (only page-headers)											
Name	Time	0-00:30	0-01:00	0-01:30	0-02:00	0-02:30	0-03:00	0-03:30	0-04:00	0-04:30	Total
Max	0.0000	0.0000	0.0100	0.0100	0.0200	0.0200	0.0300	0.0300	0.0400	0.0400	0.0000
Min	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Avg	0.110(1.1)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.090(0.9)	0.110(1.1)
PDF	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Failed pages										
Profile	0-00:30	0-01:00	0-01:30	0-02:00	0-02:30	0-03:00	0-03:30	0-04:00	0-04:30	Total
Cluster 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cluster 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Network errors on pages (0% as a % of all completed pages (0%))										
Profile	0-00:30	0-01:00	0-01:30	0-02:00	0-02:30	0-03:00	0-03:30	0-04:00	0-04:30	Total
Cluster 1	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Cluster 2	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Total	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)

Load agent utilization, %											
Name	Utilization	0-00:30	0-01:00	0-01:30	0-02:00	0-02:30	0-03:00	0-03:30	0-04:00	0-04:30	Total
localhost	CPU	43	43	43	43	43	43	43	43	43	44
Memory	MB(%)	37(118)	37(118)	37(118)	37(118)	37(118)	37(118)	37(118)	37(118)	37(118)	37(118)
Network	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

Sumber : Hasil penelitian (2016)

Gambar 10. Hasil pengujian availability

#### 4. Hasil Analisa

Dari semua data yang telah dikumpulkan, maka didapatkan hasil analisa dari Clustering webserver dan load balancing menggunakan haproxy adalah :

1. Dengan menggunakan haproxy sebagai load balancer, maka beban kerja dari server dapat dibagi rata ke semua anggota cluster, sehingga meringankan kerja dari tiap anggota cluster.
2. Clustering mampu meningkatkan kecepatan akses user ke server, karena request yg datang dari client akan dibagi ke semua anggota cluster.
3. Kerugian akibat tidak dapat diakses nya server, dapat dimustahilkan dengan tehnik clustering. Hal ini dibuktikan dengan mematikan sebuah server farm.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengimplementasian yang penulis telah dilakukan, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tehnik clustering dapat meningkatkan performance dari sebuah site, karena beban kerja dibagi rata ke setiap anggota cluster.
2. Ketersediaan data akan tetap terjaga dengan tehnik cluster

### 3. Akses client ke server menjadi lebih cepat dengan tehnik cluster

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Bapak Felix Wuryo Hadono, Wakil Kepala Biro Teknologi Informasi BSI serta staff Technical Support BSI yang membantu terselesaikannya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. S. Sakul, A. M. Rumagit, B. A. Sugiarto, ST, MT. Studi Performa PC Cluster. E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Universitas Sam Ratulangi. Manado. 2014
- [2]. Idcloudhost : Pengertian web server dan fungsinya (online) <https://idcloudhost.com/pengertian-web-server-dan-fungsinya/>. (diakses 28 Januari 2016)
- [3]. Shimonski, Robert. 2003. Windows 2003 Clustering and Load Balancing. McGraw-Hill Osborne.
- [4]. Sopandi, Dede. 2010. Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer. Bandung : Informatika



Sumarna, M.Kom. Tahun 2007 lulus dari Program Strata Satu (S1) pada STMIK Nusa Mandiri, Jakarta. Tahun 2012 lulus Program Strata Dua (S2) pada Pasca Sarjana Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri, Jakarta. Saat ini bekerja sebagai dosen tetap di AMIK Bina Sarana Informatika.