

**PERBANDINGAN PERFORMA FITUR *CONNECTION*  
*POOLING* DAN *LOAD BALANCING* PADA *DATABASE*  
POSTGRESQL**



**Skripsi**

**Sondi**

**00000034967**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2023**

**PERBANDINGAN PERFORMA FITUR *CONNECTION*  
*POOLING* DAN *LOAD BALANCING* PADA *DATABASE*  
POSTGRESQL**



Skripsi

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer (S. Kom)

**Sondi**

**0000034967**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

**TANGERANG**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

### HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Sondi  
Nomor Induk Mahasiswa : 00000034967  
Program studi : Sistem Informasi

Skripsi dengan judul:

**“Perbandingan Performa Fitur *Connection Pooling* dan *Load Balancing* pada *Database PostgreSQL*”**

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 14 Juni 2023



METERAI  
TEMPEL  
Sondi

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

# HALAMAN PENGESAHAN

## HALAMAN PENGESAHAN

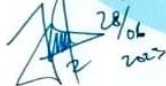
Skripsi dengan judul  
**Perbandingan Performa Fitur *Connection Pooling* dan *Load Balancing* pada  
Database PostgreSQL**

Oleh  
Nama : Sondi  
NIM : 0000034967  
Program Studi : Sistem Informasi  
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Jumat, 23 Juni 2023  
Pukul 13.00 s.d 14.30 dan dinyatakan  
LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



Jansen Wiratama, S. Kom., M. Kom

0409019301

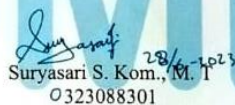
Penguji



Samuel Ady Sanjaya, S. T., M. T.

0305049402

Pembimbing



Suryasari S. Kom., M. I  
0323088301

Ketua Program Studi Sistem Informasi



Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom.  
313058001

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas academica Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sondi  
NIM : 00000034967  
Program Studi : Sistem Informasi  
Fakultas : Teknik dan Informatika  
Jenis Karya : \*Tesis/Skripsi/Tugas Akhir (\*coret salah satu)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Multimedia Nusantara Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul.

**“Perbandingan Performa Fitur *Connection Pooling* dan *Load Balancing* pada *Database PostgreSQL*”** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Multimedia Nusantara berhak menyimpan, mengalihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 14 Juni 2023

Yang menyatakan,



Sondi

U M M N  
U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat yang telah diberikan sehingga dapat diselesaikannya Tugas Akhir dengan judul “Perbandingan Performa Fitur *Connection Pooling* dan *Load Balancing* pada *Database PostgreSQL*”. Tugas Akhir ini dilakukan sebagai bentuk untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dengan Jurusan Sistem Informasi di Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya bersyukur dengan adanya berbagai bantuan dari banyak pihak yang mendukung terselesaikannya Tugas Akhir ini, dengan adanya bantuan tersebut maka Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu saya mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ibu Ririn Ikana Desanti S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Ibu Suryasari S. Kom., M. T., sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya tugas akhir ini.
5. Keluarga saya yang telah memberikan dukungan materi dan juga moral untuk mendukung terselesaikannya tugas akhir ini.
6. PT. Inovasi Informatika Indonesia yang telah memberikan dukungan dan kesempatan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga karya ilmiah yang saya buat ini dapat berguna dan juga mengedukasi bagi para pembaca.

Tangerang, 14 Juni 2023



Sondi

## Perbandingan Performa Fitur *Connection Pooling* dan *Load Balancing* pada Database PostgreSQL

Sondi

### ABSTRAK

Berdasarkan kebutuhan *environment database* PostgreSQL Perusahaan X mengenai penampungan koneksi, manajemen dan pemutusan koneksi idle, serta penggunaan sumber daya berlebih pada server database tereplikasi. Masalah tersebut dijawab oleh *connection pooling* dan *load balancing*. *Connection pooling*, menggunakan PGBOUNCER atau PGPOOL-II. Pengujian efektivitas *connection pooling* dan *load balancing*, akan menggunakan data *Transaction Per Second* (TPS) dan *connection latency* berdasarkan skenario kombinasi PGPOOL-II dan PGBOUNCER.

Untuk memberikan implementasi *connection pooling* dan *load balancing* terbaik dari kombinasi PGPOOL-II dan PGBOUNCER, dibentuk *environment database* PostgreSQL tereplikasi secara *Asynchronous* dan diuji 3 skenario yang melibatkan PGPOOL-II dan PGBOUNCER. Tiga skenario ini dilakukan *testing* untuk 3 jumlah *client* yang berbeda dengan menggunakan *tools* pgbench yaitu (900, 500 dan 100). Dengan catatan load yang dibagi hanyalah *query select* saja.

Didapatkan skenario yang terbaik adalah penggunaan PGBOUNCER sebagai *connection pooling* dan PGPOOL-II sebagai *load balancing* saja tanpa mengaktifkan fitur *connection pooling* dari PGPOOL-II. Skenario ini memiliki nilai *latency* yang paling rendah dan nilai TPS tertinggi untuk setiap jumlah clientnya. Nilai *latency* dari jumlah client yang berbeda-beda memiliki persentase 14% lebih rendah dibanding skenario lainnya dan memiliki nilai TPS 15% lebih tinggi dibanding skenario lainnya. Sehingga disarankan untuk *environment database* Perusahaan X digunakan kombinasi PGBOUNCER sebagai *connection pooling* dan PGPOOL-II sebagai *load balancing*.

Kata Kunci: *Connection Pooling*, Database, *Load Balancing*, Replikasi

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## ***Performance Comparison Connection Pooling and Load Balancer Features on Database PostgreSQL***

Sondi

### ***ABSTRACT***

*Based on the PostgreSQL database environment needs of Company X regarding connection pooling, connection management, idle connection termination, and utilization of excessive resources on replicated database servers, the problem is addressed by using connection pooling and load balancing. Connection pooling can be achieved using PGBOUNCER or PGPOOL-II. The effectiveness of connection pooling and load balancing will be tested using Transaction Per Second (TPS) data and connection latency based on a combination of PGPOOL-II and PGBOUNCER scenarios.*

*To provide the best implementation of connection pooling and load balancing using the combination of PGPOOL-II and PGBOUNCER, a replicated Asynchronous PostgreSQL database environment is established and three scenarios involving PGPOOL-II and PGBOUNCER are tested. These three scenarios are tested with three different numbers of clients using the pgbench tool (900, 500, and 100). It is important to note that the load is divided only for query selects.*

*The best scenario is found to be the usage of PGBOUNCER as the connection pooling tool and PGPOOL-II as the load balancing tool without enabling the connection pooling feature of PGPOOL-II. This scenario has the lowest latency value and the highest TPS value for each number of clients. The latency value for different numbers of clients is 14% lower compared to other scenarios, and the TPS value is 15% higher compared to other scenarios. Therefore, it is recommended that Company X uses the combination of PGBOUNCER as the connection pooling tool and PGPOOL-II as the load balancing tool in their database environment.*

*Key Words: Connection Pooling, Database, Load Balancing, Replication*

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Penelitian .....	4
1.4.2 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Teori Tentang Obyek Penelitian.....	7
2.1.1 <i>Database</i> .....	7
2.1.3 <i>Load balancing</i> .....	7
2.1.4 <i>Benchmarking</i> .....	8
2.1.5 <i>Latency</i> .....	8
2.1.6 <i>Load Test</i> .....	8
2.1.7 <i>Transaction per Second (TPS)</i> .....	8
2.1.8 <i>Asynchronous Replication</i> .....	9
2.2 Diagram Alir Penelitian.....	10
2.3 <i>Tools</i> yang digunakan.....	11

2.4 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Gambaran Umum Objek Peneltian.....	20
3.2. Observasi .....	20
3.3. Konfigurasi Environment .....	21
3.4. Pengumpulan Data .....	24
3.5. Metode Kuantitatif .....	25
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN .....	26
4.1. Pembangunan <i>Environment Database</i> .....	26
4.2. Pengumpulan Data .....	57
4.3. Perbandingan Hasil Kombinasi <i>Tools</i> .....	62
4.4. Hasil dan Diskusi.....	67
BAB V SIMPULAN SAN SARAN.....	68
5.1. Simpulan.....	68
5.2. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN.....	74



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	14
Tabel 4. 1 Hasil Pengambilan Data Skenario Satu .....	59
Tabel 4. 2 Hasil Pengambilan Data Skenario Dua .....	60
Tabel 4. 3 Hasil Pengambilan Data Skenario Tiga .....	62
Tabel 4. 4 Hasil Rata-rata Data TPS dan Latency .....	63
Tabel 4. 5 Nilai MIN Latency dan MAX TPS dengan Jumlah Client 100 .....	63
Tabel 4. 6 Nilai MIN Latency dan MAX TPS dengan Jumlah Client 500 .....	64
Tabel 4. 7 Nilai MIN Latency dan MAX TPS dengan Jumlah Client 900 .....	65
Tabel 4. 8 Nilai MIN Latency dan MAX TPS dengan Jumlah Client 900 untuk perbandingan 2:8 .....	67

A large, light blue circular watermark logo is centered on the page. It features a stylized 'U' shape with a vertical bar in the center, resembling a graduation cap or a similar symbol.

# UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## DAFTAR GAMBAR

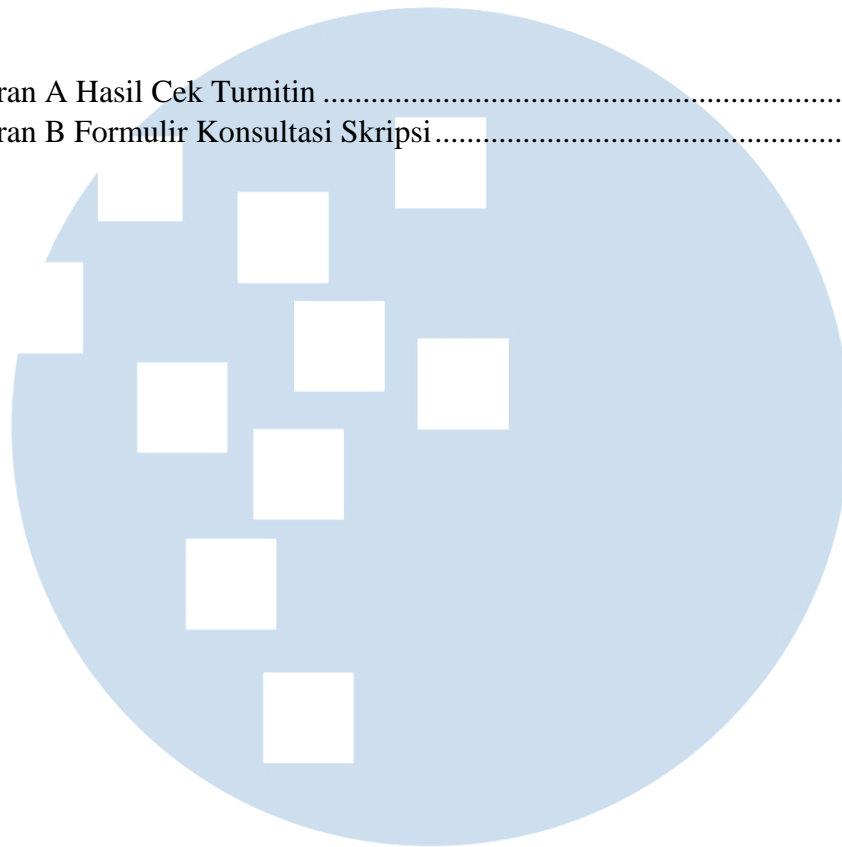
Gambar 2. 1 Diagram Alir Penelitian .....	10
Gambar 3. 1 Flowchart proses konfigurasi Environment Database.....	21
Gambar 4. 1 Versi OS Server Database Master.....	29
Gambar 4. 2 Besar Storage dan Memory Server Database Master.....	29
Gambar 4. 3 Versi OS Server Database Slave .....	29
Gambar 4. 4 Besar Storage dan Memory Server Database Slave .....	30
Gambar 4. 5 Versi OS Server Database Connection pooling dan Load balancing30	
Gambar 4. 6 Besar Storage dan Memory Server Database Connection pooling dan Load balancing .....	31
Gambar 4. 7 Status Service Database PostgreSQL pada Server Database Master	32
Gambar 4. 8 List Port Server Database Master.....	33
Gambar 4. 9 List Port Server Database Slave .....	34
Gambar 4. 10 Konfigurasi Listen Addresses pada Database Master .....	34
Gambar 4. 11 Parameter Archiving pada Database Master .....	35
Gambar 4. 12 File pg_hba dari Database Master .....	36
Gambar 4. 13 User Replicator dalam Database Master .....	37
Gambar 4. 14 Status Replikasi pada Database Master.....	39
Gambar 4. 15 Status Replikasi pada Database Slave .....	40
Gambar 4. 16 Proses Insert yang Gagal ke Database Slave.....	40
Gambar 4. 17 Konfigurasi koneksi PGPOOL-II.....	41
Gambar 4. 18 Konfigurasi PCP PGPOOL-II .....	42
Gambar 4. 19 Konfigurasi Koneksi Database PGPOOL-II .....	42
Gambar 4. 20 Konfigurasi Autentikasi ke Dalam PGPOOL-II .....	43
Gambar 4. 21 User yang Terdaftar dalam File pcp.conf.....	43
Gambar 4. 22 Konfigurasi Koneksi PGPOOL-II dari File pool_hba.conf .....	44
Gambar 4. 23 Service PGPOOL-II yang Aktif .....	45
Gambar 4. 24 Konfigurasi Koneksi PGBOUNCER .....	45
Gambar 4. 25 Konfigurasi Administratif PGBOUNCER .....	46
Gambar 4. 26 Konfigurasi Akses ke PGBOUNCER .....	46
Gambar 4. 27 Konfigurasi Autentikasi User PGBOUNCER.....	47
Gambar 4. 28 Konfigurasi Jumlah Koneksi PGBOUNCER.....	47
Gambar 4. 29 pg_shadow dari Database PostgreSQL .....	48
Gambar 4. 30 Isi userlist.txt PGBOUNCER.....	48
Gambar 4. 31 Status Service PGBOUNCER .....	48
Gambar 4. 32 Relations atau Tabel yang Ada pada Database db_bench.....	49
Gambar 4. 33 Skema 3 Skenario Connection pooling dan Load balancing .....	50
Gambar 4. 34 Parameter connection_cache pada PGPOOL-II untuk Skenario Satu .....	51
Gambar 4. 35 Status Service PGBOUNCER Sebelum dilakukan Testing Skenario Satu.....	51

Gambar 4. 36 Status Service PGPOOL-II Sebelum dilakukan Testing Skenario Satu.....	51
Gambar 4. 37 Hasil Eksekusi pgbench untuk Skenario Satu.....	53
Gambar 4. 38 Parameter connection_cache pada PGPOOL-II untuk Skenario Dua .....	54
Gambar 4. 39 Status Service PGPOOL-II setelah Restart untuk Skenario Dua ...	54
Gambar 4. 40 Hasil Eksekusi pgbench untuk Skenario Dua .....	55
Gambar 4. 41 Status Service PGBOUNCER setelah distop untuk Skenario Tiga	56
Gambar 4. 42 Status Service PGPOOL-II setelah Restart untuk Skenario Tiga ..	56
Gambar 4. 43 Hasil Eksekusi pgbench untuk Skenario Tiga.....	57
Gambar 4. 44 Skema Skenario Satu.....	58
Gambar 4. 45 Skema Skenario Dua .....	59
Gambar 4. 46 Skema Skenario Tiga .....	61
Gambar 4. 47 Proses Load balancing dan Connection pooling untuk Skenario Dua .....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Hasil Cek Turnitin .....	74
Lampiran B Formulir Konsultasi Skripsi.....	78



# UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA