# WEB SERVER BERBASIS TCP MULTITHREADING DAN SINGLE THREADING

Dosen pembimbing:
Beliau


Disusun oleh:

| | |
|---|---|
| Farizsyach Razif Januar | 1301220439 |
| Imam Wijayanto | 1301223117 |
| Muhammad Hilal Abyan | 1301223262 |


**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA**
**FAKULTAS INFORMATIKA**
**(2023/2024)**

# DAFTAR ISI

# BAB I
# PENDAHULUAN

## A. Tujuan Penulisan Laporan

Pada penulisan laporan ini tujuan yang akan dicapai yaitu:

a) Dapat membuat serta mengimplementasikan TCP socket dan mengaitkannya ke alamat dan port tertentu
b) Membuat program web server dapat menerima dan memparsing HTTP request yang dikirimkan
c) Membuat web server dapat mencari dan mengambil file (dari file system) yang diminta oleh client
d) Membuat web server dapat membuat HTTP response message yang terdiri dari header dan konten file yang diminta
e) Membuat web server dapat mengirimkan response message yang sudah dibuat ke browser (client) dan dapat ditampilkan dengan benar di sisi client
f) Membuat web server yang dapat mengirimkan pesan "404 *Not Found*" dan dapat ditampilkan dengan benar di sisi client.
g) Membuat web server dengan multithreading dan single threading.
h) Membuat client yang dapat meminta file ke server lalu menampilkan di terminal.

## B. Landasan Teori

### 1. TCP

"Transmission Control Protocol (TCP) adalah salah satu protokol jaringan yang paling umum digunakan untuk mengontrol pengiriman data antar komputer di dalam jaringan. TCP beroperasi di lapisan transport dalam model referensi jaringan OSI (Open Systems Interconnection)" (Adya, 2023).

### 2. Socket Programing

"Pemrograman socket merupakan pemrograman yang digunakan untuk melakukan komunikasi proses (process-to-process) dalam sebuah jaringan. Selain komunikasi proses, dalam sebuah jaringan komputer juga melakukan komunikasi host (host-to-host). Dalam pengujian pemrograman socket dapat dilakukan dengan menggunakan jenis socket networking sock_stream pada client ke server dengan menggunakan alamat proses (IP dan Port) pada komputer yang sama dengan direktori yang sama dan yang berbeda serta dengan komputer lain yang berbeda." (Supriyanto, 2005).

# BAB II
# IMPLEMENTASI

**1.** Buat server_singlethread.py

jarkom-tubes > server_singlethread.py > handle_client

```python
from socket import *
import mimetypes


def handle_client(client_connection):
    request = client_connection.recv(1024).decode()
    print(request)
    # Memisahkan request per baris
    headers = request.split('\n')
    # Mengambil file yang diminta yang ada pada header
    # pada baris pertama setelah request method
    file_requested = headers[0].split()[1]
    # index.html sebagai default saat server dijalankan
    if file_requested == '/':
        file_requested = '/index.html'
    try:
        # Membuka file yang diminta oleh klien
        with open('./data/'+file_requested, 'rb') as file:
            content = file.read()

        # Mengambil content-type dari request klien
        content_type, _ = mimetypes.guess_type(file_requested)
        # Membuat response header dengan kode 200 OK dan tipe content
        response_header = f'HTTP/1.0 200 OK\nContent-Type: {content_type}\n\n'.encode()
        client_connection.send(response_header + content)
    except FileNotFoundError:
        # Error Handling jika file yang direquest tidak ditemukan
        response_header = 'HTTP/1.0 404 NOT FOUND\n\nFile Not Found'.encode()
        response_content = b''
        client_connection.send(response_header + response_content)
    client_connection.close()

def run_server(server_hostname, server_port):
    serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
    serverSocket.bind((server_hostname, server_port))
    serverSocket.listen(1)
    print(f'[*] Listening on {server_hostname}:{server_port}...')
    while True:
        client_connection, client_address = serverSocket.accept()
        print(f"[*] Accepted connection from {client_address[0]}:{client_address[1]}")
        handle_client(client_connection)

def main():
    server_hostname = 'localhost'
    server_port = 7070

    # Memulai server dengan host dan port yang ditentukan
    run_server(server_hostname, server_port)

# Memanggil fungsi main
main()

```

Fungsi handle_client bertanggung jawab untuk menangani setiap koneksi dari klien. Saat koneksi diterima, fungsi ini pertama-tama membaca pesan HTTP yang dikirim oleh klien menggunakan metode recv() dari objek koneksi. Pesan tersebut kemudian dipecah menjadi baris-baris header menggunakan split('\n'), dan file yang diminta oleh klien diambil dari baris pertama setelah request method. Jika file yang diminta adalah root (/), maka file yang akan dikirim adalah index.html sebagai default.

Selanjutnya, fungsi mencoba membuka file yang diminta oleh klien menggunakan open(), dengan mode membaca biner ('rb'). Jika file tersebut ditemukan, isinya dibaca menggunakan read(), dan tipe kontennya ditebak menggunakan mimetypes.guess_type(). Setelah itu, fungsi membuat header respons HTTP dengan kode status 200 OK dan tipe konten yang sesuai. Header tersebut dikirimkan ke klien, diikuti dengan konten file yang telah dibaca.

Namun, jika file yang diminta tidak ditemukan, fungsi akan menangani kesalahan tersebut dengan mengirimkan respons HTTP 404 NOT FOUND kepada klien. Setelah menangani permintaan klien, koneksi ditutup menggunakan close().

Fungsi run_server, di sisi lain, bertanggung jawab untuk mengelola koneksi masuk. Saat server pertama kali dijalankan, ia menggunakan bind() untuk mengikat socket server ke alamat dan port yang ditentukan, kemudian memulai mendengarkan koneksi masuk menggunakan listen(). Ketika koneksi diterima, fungsi accept() digunakan untuk menerima koneksi tersebut dari antrean koneksi yang masuk. Setelah menerima koneksi, fungsi handle_client dipanggil untuk menangani koneksi tersebut. Ini memungkinkan server untuk melayani permintaan dari banyak klien secara efisien. Dengan cara ini, server dapat beroperasi dalam loop tak terbatas, selalu siap untuk menerima koneksi baru dan menangani permintaan dari klien-klien yang terhubung.

Fungsi main digunakan untuk inisiasi nilai port server dan nama hostname dan menjalankan fungsi run_server untuk mengaktikan server.

**2.** Buat server_multithread.py

jarkom-tubes > server_multithread.py > run_server

```python
from socket import *
import threading
import mimetypes

def handle_client(client_connection):
    request = client_connection.recv(1024).decode()
    print(request)
    #Memisahkan header per baris
    headers = request.split('\n')
    #Mengambil file yang diminta yang ada pada header
    #pada baris pertama setelah request method
    file_requested = headers[0].split()[1]
    #index.html sebagai default saat server dijalankan
    if file_requested == '/':
        file_requested = '/index.html'
    try:
        #Membuka file yang diminta oleh klien
        with open('./data/'+file_requested, 'rb') as file:
            content = file.read()

        #Mengambil content-type dari request klien
        content_type, _ = mimetypes.guess_type(file_requested)
        #Membuat response header dengan kode 200 OK dan tipe content
        response_header = f'HTTP/1.0 200 OK\nContent-Type: {content_type}\n\n'.encode()
        client_connection.send(response_header+content)
    except FileNotFoundError:
        #Error Hnadling jika file yang direquest tidak ditemukan
        response_header = 'HTTP/1.0 404 NOT FOUND\n\nFile Not Found'.encode()
        response_content = b''
        client_connection.send(response_header+response_content)
    client_connection.close()

def run_server(server_hostname, server_port):
    serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
    serverSocket.bind((server_hostname, server_port))
    serverSocket.listen(1)
    print(f'[*] Listening on {server_hostname}:{server_port}...')
    while True:
        client_connection, client_address = serverSocket.accept()
        print(f"[*] Accepted connection from {client_address[0]}:{client_address[1]}")
        client_handler = threading.Thread(target=handle_client, args=(client_connection,))
        client_handler.start()

def main():
    server_hostname = 'localhost'
    server_port = 6969
    run_server(server_hostname, server_port)

# Memanggil fungsi main
main()

```

Fungsi handle_client merupakan inti dari server HTTP ini. Ketika server menerima koneksi dari klien, fungsi ini bertanggung jawab untuk menangani permintaan klien. Pertama, ia membaca pesan HTTP yang dikirim oleh klien dan memisahkan bagian header dari konten. Kemudian, dari header, fungsi ini mengidentifikasi file yang diminta oleh klien. Jika file yang diminta adalah '/' (root), fungsi akan mengarahkannya ke file 'index.html' sebagai default. Selanjutnya, fungsi mencoba membuka file yang diminta oleh klien. Jika file tersebut ditemukan, isinya dibaca dan dikirimkan sebagai respons HTTP 200 OK bersama dengan tipe kontennya. Namun, jika file tidak ditemukan, server akan mengirimkan respons HTTP 404 NOT FOUND, memberi tahu klien bahwa file yang diminta tidak tersedia. Setelah menangani permintaan klien, koneksi ditutup.

Fungsi run_server digunakan untuk mengelola koneksi masuk. Ketika server pertama kali dijalankan, fungsi ini mengikat socket server ke alamat dan port yang ditentukan. Kemudian, dengan menggunakan fungsi listen, server mulai mendengarkan koneksi masuk. Ketika koneksi diterima, fungsi accept() digunakan untuk menerima koneksi tersebut dari antrean koneksi yang masuk. Setelah menerima koneksi, fungsi membuat thread baru yang memanggil fungsi handle_client untuk menangani koneksi tersebut. Ini memungkinkan server untuk menjalankan beberapa koneksi secara bersamaan melalui penggunaan threading. Dengan cara ini, server dapat melayani permintaan dari banyak klien secara efisien. Selanjutnya, server terus berjalan dalam loop tak terbatas, selalu siap untuk menerima koneksi baru dan menangani permintaan dari klien-klien tersebut.

Fungsi main digunakan untuk inisiasi nilai port server dan nama hostname dan menjalankan fungsi run_server untuk mengaktikan server.

3. Buat client.py

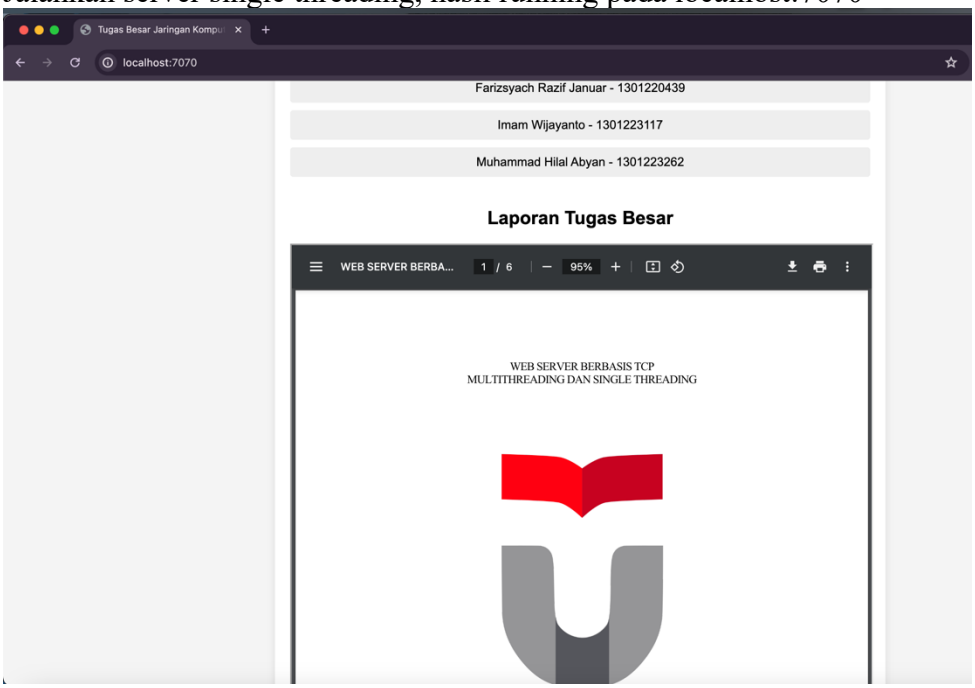
jarkom-tubes > client.py > ...

```python
from socket import *
import sys

def request_file(server_hostname, server_port, file_requested):
    # Create a TCP/IP socket
    client_socket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
    client_socket.connect((server_hostname, server_port))

    # Formulate the HTTP GET request
    request = f'GET {file_requested} HTTP/1.0\r\nHost: {server_hostname}\r\n\r\n'
    client_socket.send(request.encode())

    # Receive the response from the server
    response = b''
    while True:
        chunk = client_socket.recv(1024)
        if not chunk:
            break
        response += chunk

    # Close the connection
    client_socket.close()

    # Split the response into headers and body
    header_end = response.find(b'\r\n\r\n')
    if header_end != -1:
        header = response[:header_end].decode()
        body = response[header_end + 4:]
    else:
        header = response.decode()
        body = b''

    # Print the headers and the body
    print(header)
    if body:
        print(body.decode())

if len(sys.argv) != 4:
    print(f"Usage: {sys.argv[0]} <serverhost> <serverport> <filerequested>")
    sys.exit(1)
server_hostname = sys.argv[1]  # Server hostname
server_port = int(sys.argv[2])  # Server port
file_requested = sys.argv[3]  # File requested

# Request the file from the server and print its contents to the terminal
request_file(server_hostname, server_port, file_requested)

```

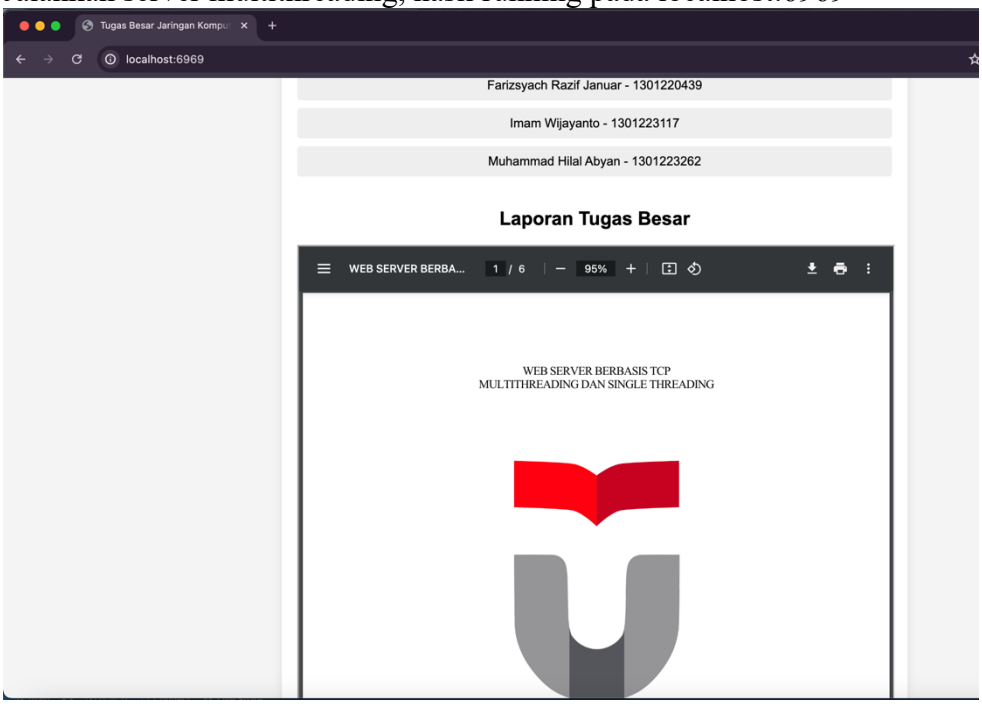
Fungsi request_file adalah inti dari klien HTTP ini. Ketika dipanggil, fungsi ini membuat koneksi TCP/IP dengan server menggunakan socket, kemudian merumuskan permintaan HTTP GET untuk file yang diminta oleh pengguna. Permintaan ini dikirimkan ke server, dan respons dari server diterima dalam bentuk chunk-chunk data. Fungsi kemudian menyusun respons ini menjadi satu respons lengkap, memisahkan header dari body, dan mencetaknya ke terminal. Setelah itu, koneksi dengan server ditutup untuk menghemat sumber daya.

Fungsi main merupakan bagian utama dari program, yang bertanggung jawab untuk mengeksekusi fungsi request_file dengan argumen yang sesuai. Pada awalnya, program memeriksa apakah jumlah argumen baris perintah sesuai. Jika tidak, program mencetak cara penggunaan yang benar dan keluar dengan kode kesalahan. Setelah itu, nama host server, port server, dan file yang diminta diperoleh dari argumen baris perintah, dan fungsi request_file dipanggil untuk membuat permintaan file ke server dengan menggunakan argumen tersebut.

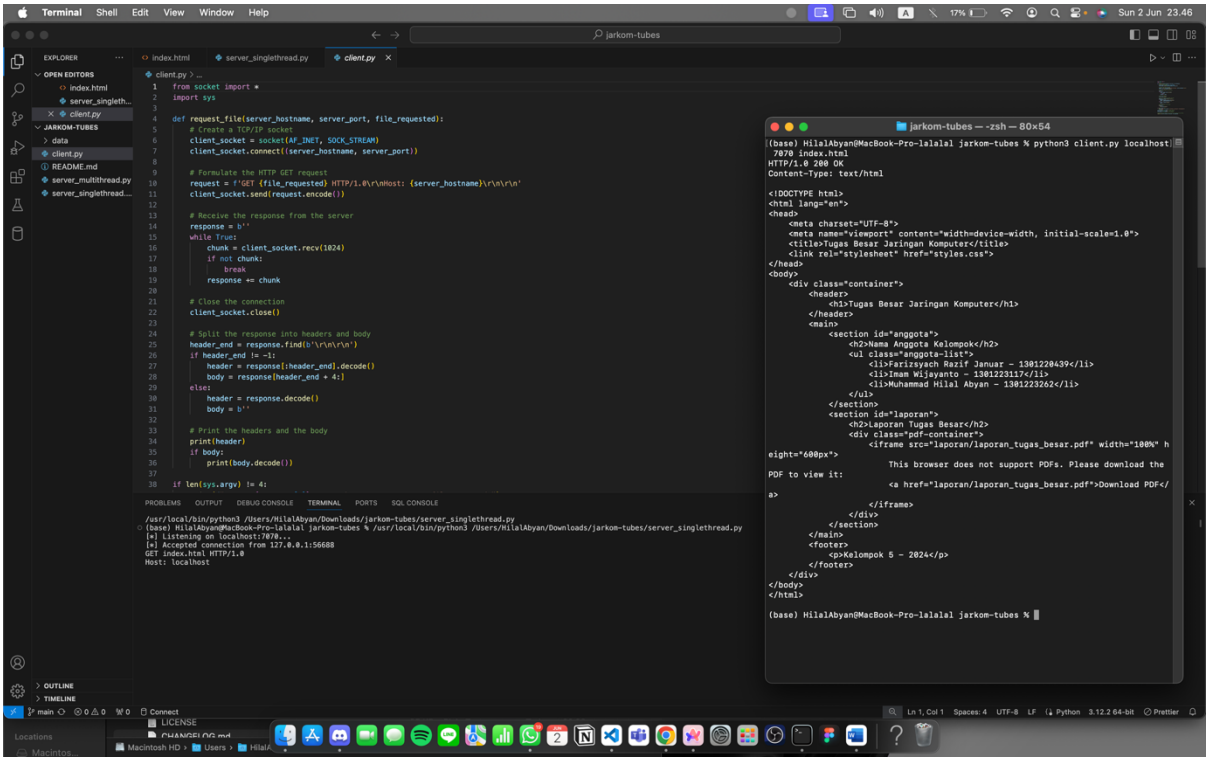
4. Jalankan server single threading, hasil running pada localhost:7070




5. Jalankan server multithreading, hasil running pada localhost:6969




6. Hasil running pada client


Terminal Shell Edit View Window Help
Sun 2 Jun 23.46
jarkom-tubes
EXPLORER
OPEN EDITORS
index.html
server_singleth...
client.py
JARKOM-TUBES
data
client.py
README.md
server_multithread.py
server_singlethread....
index.html
server_singlethread.py
client.py
client.py > ...
1 from socket import *
2 import sys
3
4 def request_file(server_hostname, server_port, file_requested):
5 # Create a TCP/IP socket
6 client_socket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
7 client_socket.connect((server_hostname, server_port))
8
9 # Formulate the HTTP GET request
10 request = f'GET {file_requested} HTTP/1.0\r\nHost: {server_hostname}\r\n\r\n'
11 client_socket.send(request.encode())
12
13 # Receive the response from the server
14 response = b''
15 while True:
16 chunk = client_socket.recv(1024)
17 if not chunk:
18 break
19 response += chunk
20
21 # Close the connection
22 client_socket.close()
23
24 # Split the response into headers and body
25 header_end = response.find(b'\r\n\r\n')
26 if header_end != -1:
27 header = response[:header_end].decode()
28 body = response[header_end + 4:]
29 else:
30 header = response.decode()
31 body = b''
32
33 # Print the headers and the body
34 print(header)
35 if body:
36 print(body.decode())
37
38 if len(sys.argv) != 4:
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS SQL CONSOLE
/usr/local/bin/python3 /Users/HilalAbyan/Downloads/jarkom-tubes/server_singlethread.py
(base) HilalAbyan@MacBook-Pro-lalalal jarkom-tubes % /usr/local/bin/python3 /Users/HilalAbyan/Downloads/jarkom-tubes/server_singlethread.py
[*] Listening on localhost:7070...
[*] Accepted connection from 127.0.0.1:56688
GET index.html HTTP/1.0
Host: localhost
jarkom-tubes — -zsh — 80×54
(base) HilalAbyan@MacBook-Pro-lalalal jarkom-tubes % python3 client.py localhost
7070 index.html
HTTP/1.0 200 OK
Content-Type: text/html
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<title>Tugas Besar Jaringan Komputer</title>
<link rel="stylesheet" href="styles.css">
</head>
<body>

<header>
<h1>Tugas Besar Jaringan Komputer</h1>
</header>
<main>
<section id="anggota">
<h2>Nama Anggota Kelompok</h2>
<ul class="anggota-list">
<li>Farizsyach Razif Januar - 1301220439</li>
<li>Imam Wijayanto - 1301223117</li>
<li>Muhammad Hilal Abyan - 1301223262</li>
</ul>
</section>
<section id="laporan">
<h2>Laporan Tugas Besar</h2>

<iframe src="laporan/laporan_tugas_besar.pdf" width="100%" h
eight="600px">
This browser does not support PDFs. Please download the
PDF to view it:
<a href="laporan/laporan_tugas_besar.pdf">Download PDF</
a>
</iframe>

</section>
</main>
<footer>
Kelompok 5 - 2024
</footer>

</body>
</html>
(base) HilalAbyan@MacBook-Pro-lalalal jarkom-tubes %
OUTLINE
TIMELINE
main
Connect
Ln 1, Col 1
Spaces: 4
UTF-8
LF
Python
3.12.2 64-bit
Prettier
LICENSE
CHANGELOG.md
Macintosh HD
Users

## DAFTAR PUSTAKA

Adya. (2023, September 22). Apa itu Transmission Control Protocol (TCP)? *Tutorial Digital Marketing, Website, & Bisnis Online - Exabytes*. https://www.exabytes.co.id/blog/transmission-control-protocol/

Supriyanto, A. (2005). *Model Pengujian Komunikasi Socket dengan Protokol TCP/IP*. Neliti. https://www.neliti.com/publications/244266/model-pengujian-komunikasi-socket-dengan-protokol-tcpip