

LAPORAN PRAKTIKUM PEMROGRAMAN JARINGAN



Di Susun Oleh :

SELVI (231401017)

Mata Kuliah : Pemrograman Jaringan

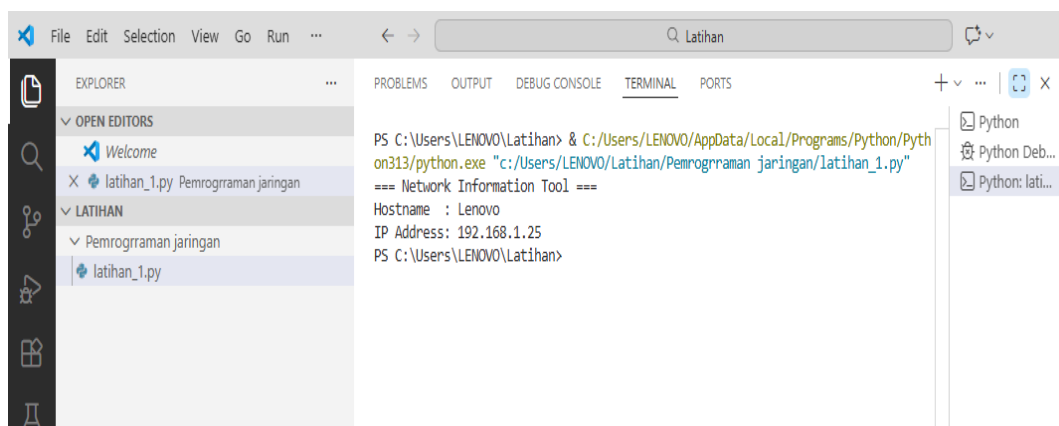
Dosen Pengampu : Ucok, S.Kom.,MT

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS INDONESIA TIMUR
2026**

Bab 1: Konsep Dasar Pemrograman Jaringan

Pada gambar praktikum Bab 1 terlihat proses komunikasi dasar antara dua perangkat dalam jaringan. Tampilan tersebut menunjukkan bagaimana konsep client dan server saling terhubung melalui media jaringan dengan menggunakan alamat IP address dan Hostname dari perangkat tersebut sebagai identitas komunikasi.

Hasil :

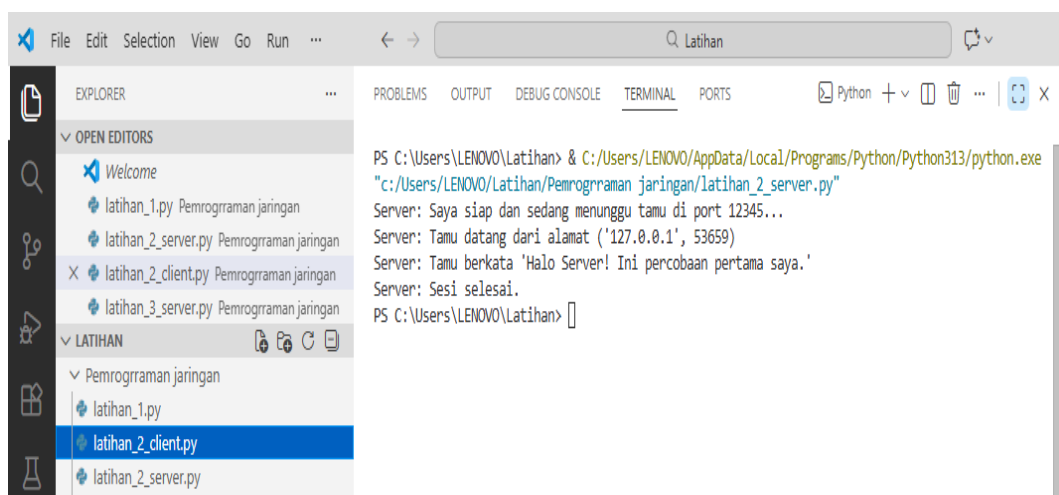


```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_1.py"
=== Network Information Tool ===
Hostname : Lenovo
IP Address: 192.168.1.25
PS C:\Users\LENOVO\Latihan>
```

Bab 2: Socket API Dasar

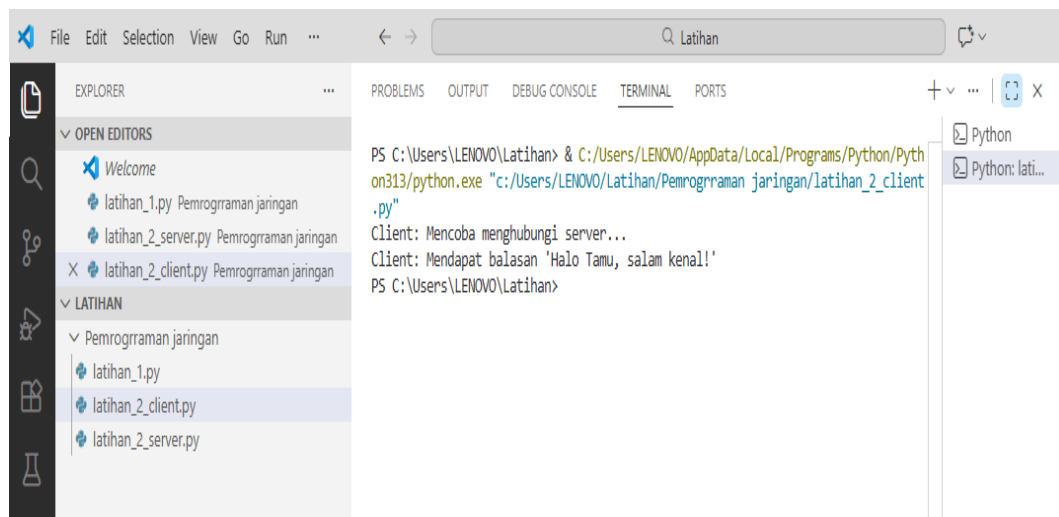
Pada Bab ini , terlihat implementasi Socket API dasar yang dijalankan melalui program. Gambar menampilkan proses pembuatan socket, pengikatan alamat, serta kondisi server yang siap menerima koneksi dari client. Dimana digambar ini server mengundang tamu yaitu client, dan client siap menerima pesan dari server.

Hasil :



The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the Explorer sidebar on the left. The 'OPEN EDITORS' list includes 'Welcome', 'latihan_1.py', 'latihan_2_server.py', 'latihan_2_client.py', and 'latihan_3_server.py'. The 'LATIHAN' folder is expanded, showing 'latihan_1.py', 'latihan_2_client.py', and 'latihan_2_server.py'. The 'TERMINAL' tab is active, displaying the following command and output:

```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_2_server.py"
Server: Saya siap dan sedang menunggu tamu di port 12345...
Server: Tamu datang dari alamat ('127.0.0.1', 53659)
Server: Tamu berkata 'Halo Server! Ini percobaan pertama saya.'
Server: Sesi selesai.
PS C:\Users\LENOVO\Latihan>
```



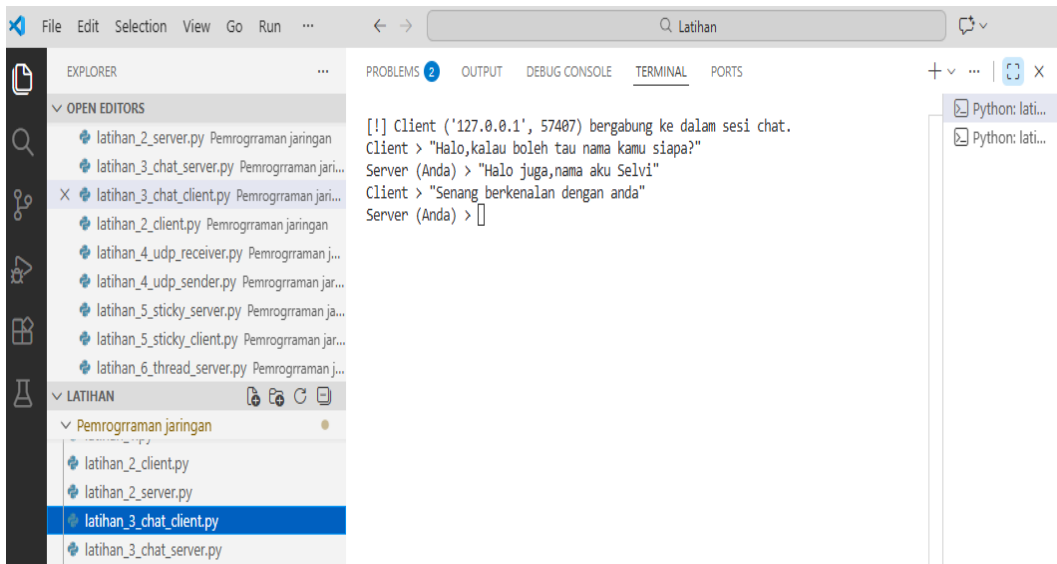
The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the Explorer sidebar on the left. The 'OPEN EDITORS' list includes 'Welcome', 'latihan_1.py', 'latihan_2_server.py', 'latihan_2_client.py', and 'latihan_3_server.py'. The 'LATIHAN' folder is expanded, showing 'latihan_1.py', 'latihan_2_client.py', and 'latihan_2_server.py'. The 'TERMINAL' tab is active, displaying the following command and output:

```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_2_client.py"
Client: Mencoba menghubungi server...
Client: Mendapat balasan 'Halo Tamu, salam kenal!'
PS C:\Users\LENOVO\Latihan>
```

Bab 3: Protokol TCP (Aplikasi Chat)

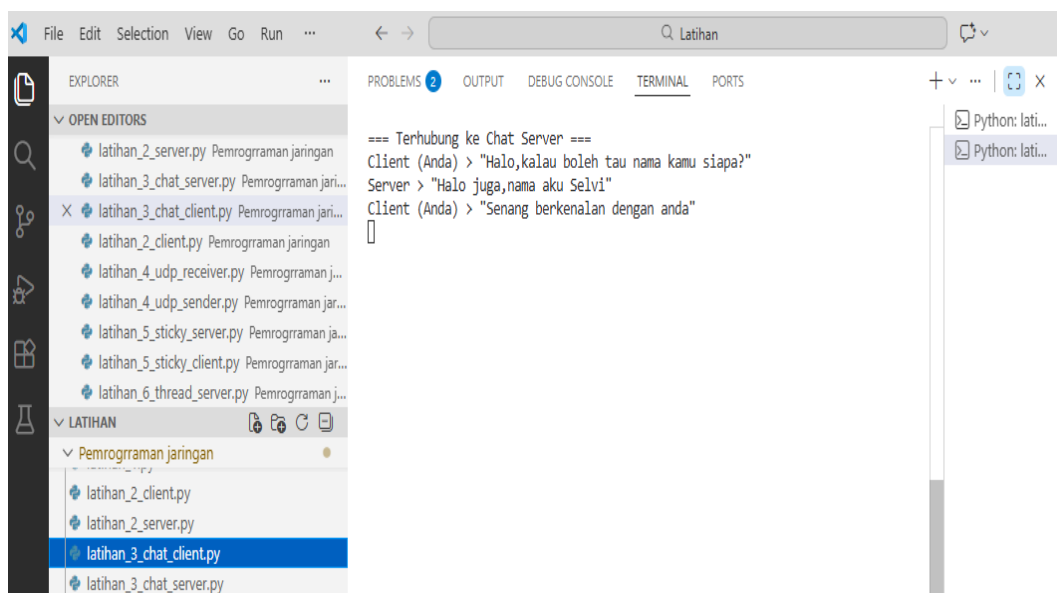
Pada Bab ini terlihat aplikasi chat berbasis protokol TCP yang berjalan di terminal. Tampilan menunjukkan client dan server berhasil terhubung sebelum proses pengiriman pesan dilakukan. Gambar ini membuktikan bahwa TCP bersifat connection-oriented, di mana data dikirim secara berurutan dan andal. Pesan yang tampil secara utuh menunjukkan bahwa tidak terjadi kehilangan data selama komunikasi berlangsung.

Hasil :



```
File Edit Selection View Go Run ...  Latihan
EXPLORER
  OPEN EDITORS
    latihan_2_server.py Pemrograman jaringan
    latihan_3_chat_server.py Pemrograman j...
    X latihan_3_chat_client.py Pemrograman j...
    latihan_2_client.py Pemrograman jaringan
    latihan_4_udp_receiver.py Pemrograman j...
    latihan_4_udp_sender.py Pemrograman jar...
    latihan_5_sticky_server.py Pemrograman ja...
    latihan_5_sticky_client.py Pemrograman jar...
    latihan_6_thread_server.py Pemrograman j...
  LATIHAN
    Pemrograman jaringan
      latihan_2_client.py
      latihan_2_server.py
      latihan_3_chat_client.py
      latihan_3_chat_server.py

[!] Client ('127.0.0.1', 57407) bergabung ke dalam sesi chat.
Client > "Halo,kalau boleh tau nama kamu siapa?"
Server (Anda) > "Halo juga,nama aku Selvi"
Client > "Senang berkenalan dengan anda"
Server (Anda) > []
```



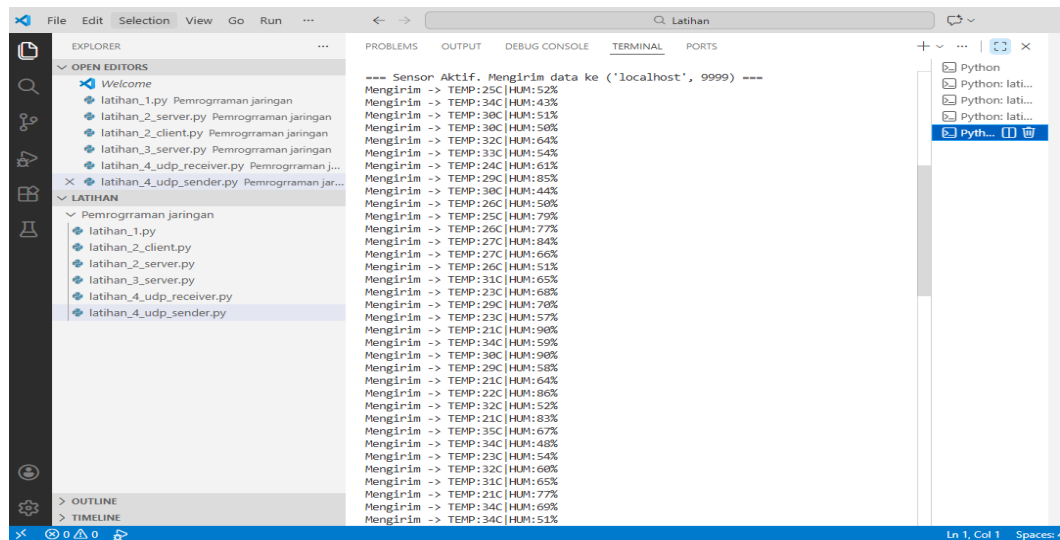
```
File Edit Selection View Go Run ...  Latihan
EXPLORER
  OPEN EDITORS
    latihan_2_server.py Pemrograman jaringan
    latihan_3_chat_server.py Pemrograman j...
    X latihan_3_chat_client.py Pemrograman j...
    latihan_2_client.py Pemrograman jaringan
    latihan_4_udp_receiver.py Pemrograman j...
    latihan_4_udp_sender.py Pemrograman jar...
    latihan_5_sticky_server.py Pemrograman ja...
    latihan_5_sticky_client.py Pemrograman jar...
    latihan_6_thread_server.py Pemrograman j...
  LATIHAN
    Pemrograman jaringan
      latihan_2_client.py
      latihan_2_server.py
      latihan_3_chat_client.py
      latihan_3_chat_server.py

=== Terhubung ke Chat Server ===
Client (Anda) > "Halo,kalau boleh tau nama kamu siapa?"
Server > "Halo juga,nama aku Selvi"
Client (Anda) > "Senang berkenalan dengan anda"
[]
```

Bab 4: Protokol UDP (Streaming & Broadcasting)

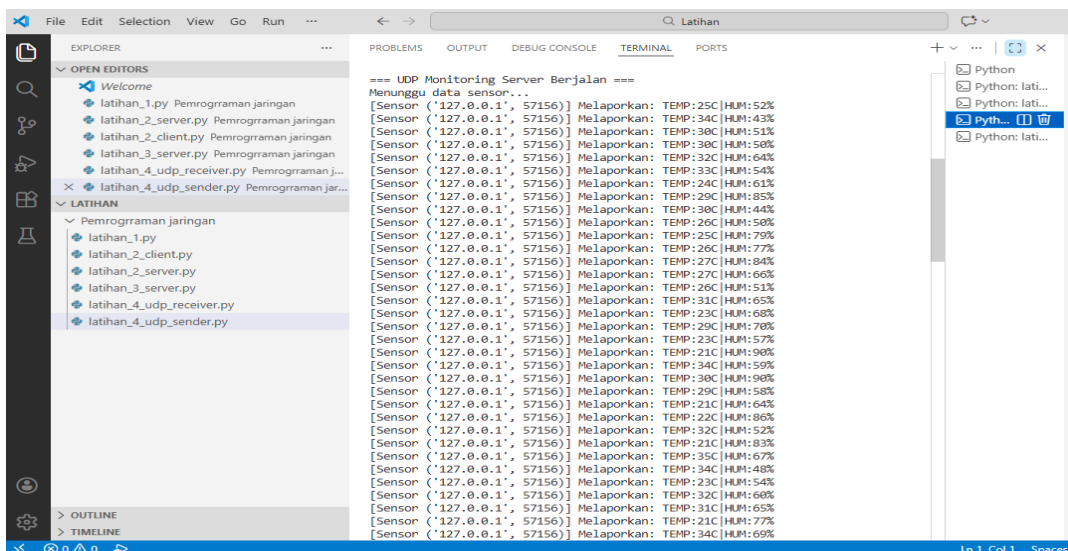
Pada Bab ini memperlihatkan hasil pengiriman data menggunakan protokol UDP. Terlihat data dikirim tanpa proses koneksi terlebih dahulu antara pengirim dan penerima. Hasil ini menunjukkan karakteristik UDP yang lebih cepat namun tidak menjamin keandalan data. Tampilan tersebut sesuai dengan konsep streaming dan broadcasting yang mengutamakan kecepatan transmisi.

Hasil :



The screenshot shows the VS Code interface with the 'TERMINAL' tab active. The terminal output displays a series of messages from a sensor to a server, indicating successful data transmission using UDP. The messages are as follows:

```
=== Sensor Aktif. Mengirim data ke ('localhost', 9999) ===
Mengirim -> TEMP:25C|HUM:52%
Mengirim -> TEMP:34C|HUM:43%
Mengirim -> TEMP:30C|HUM:51%
Mengirim -> TEMP:30C|HUM:50%
Mengirim -> TEMP:32C|HUM:64%
Mengirim -> TEMP:32C|HUM:54%
Mengirim -> TEMP:24C|HUM:61%
Mengirim -> TEMP:29C|HUM:85%
Mengirim -> TEMP:30C|HUM:44%
Mengirim -> TEMP:26C|HUM:50%
Mengirim -> TEMP:25C|HUM:79%
Mengirim -> TEMP:26C|HUM:77%
Mengirim -> TEMP:27C|HUM:84%
Mengirim -> TEMP:27C|HUM:66%
Mengirim -> TEMP:26C|HUM:51%
Mengirim -> TEMP:31C|HUM:65%
Mengirim -> TEMP:23C|HUM:68%
Mengirim -> TEMP:29C|HUM:70%
Mengirim -> TEMP:23C|HUM:57%
Mengirim -> TEMP:21C|HUM:90%
Mengirim -> TEMP:34C|HUM:59%
Mengirim -> TEMP:30C|HUM:90%
Mengirim -> TEMP:29C|HUM:58%
Mengirim -> TEMP:21C|HUM:64%
Mengirim -> TEMP:22C|HUM:86%
Mengirim -> TEMP:32C|HUM:52%
Mengirim -> TEMP:21C|HUM:83%
Mengirim -> TEMP:35C|HUM:67%
Mengirim -> TEMP:34C|HUM:48%
Mengirim -> TEMP:23C|HUM:54%
Mengirim -> TEMP:32C|HUM:60%
Mengirim -> TEMP:31C|HUM:65%
Mengirim -> TEMP:21C|HUM:77%
Mengirim -> TEMP:34C|HUM:69%
Mengirim -> TEMP:34C|HUM:51%
```



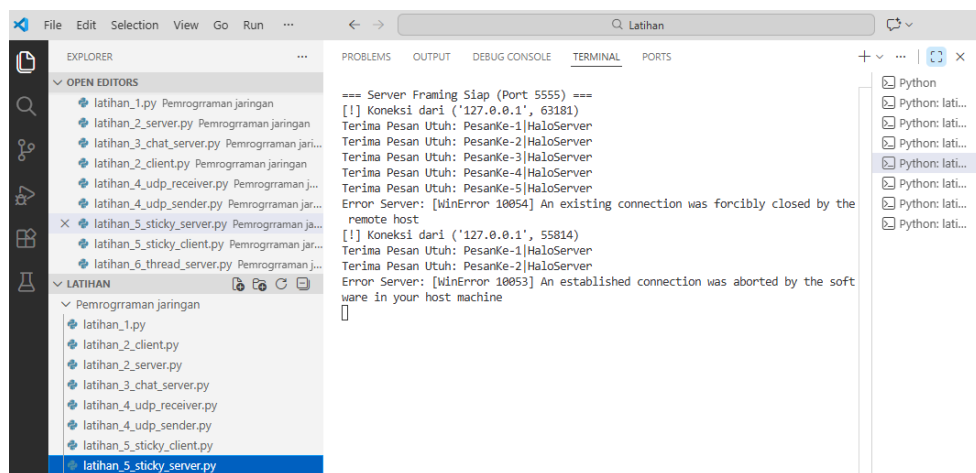
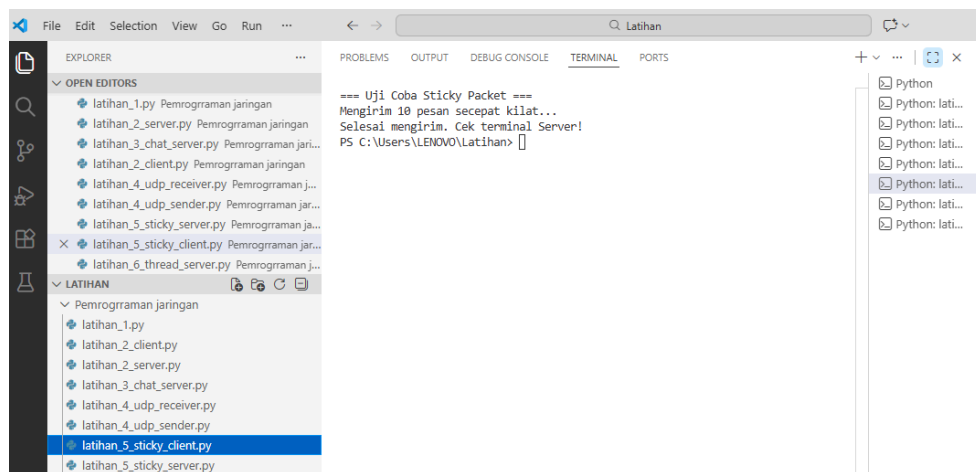
The screenshot shows the VS Code interface with the 'TERMINAL' tab active. The terminal output displays a series of messages from a UDP monitoring server, indicating successful data reception and reporting. The messages are as follows:

```
=== UDP Monitoring Server Berjalan ===
Menunggu data sensor...
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:25C|HUM:52%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:34C|HUM:43%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:30C|HUM:51%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:30C|HUM:50%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:32C|HUM:64%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:32C|HUM:54%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:24C|HUM:61%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:29C|HUM:85%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:30C|HUM:44%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:26C|HUM:50%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:25C|HUM:79%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:26C|HUM:77%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:27C|HUM:84%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:27C|HUM:66%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:26C|HUM:51%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:31C|HUM:65%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:23C|HUM:68%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:29C|HUM:70%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:23C|HUM:57%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:21C|HUM:90%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:34C|HUM:59%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:30C|HUM:90%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:29C|HUM:58%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:21C|HUM:64%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:22C|HUM:86%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:32C|HUM:52%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:21C|HUM:83%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:35C|HUM:67%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:34C|HUM:48%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:23C|HUM:54%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:32C|HUM:60%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:31C|HUM:65%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:21C|HUM:77%
[Sensor ('127.0.0.1', 57156)] Melaporkan: TEMP:34C|HUM:69%
```

Bab 5: Error Handling & Framing Data

Pada Bab ini terlihat mekanisme penanganan kesalahan dalam aplikasi jaringan. Tampilan menunjukkan adanya pesan kesalahan atau validasi ketika terjadi kondisi yang tidak sesuai. Selain itu, gambar memperlihatkan framing data yang membantu sistem mengenali batas data yang dikirim. Hal ini penting untuk mencegah kesalahan pembacaan data selama proses komunikasi. Digambar ini terlihat uji coba sticky packet yang dikirim oleh server untuk client, dimana di client menerima pesan dari server tersebut.

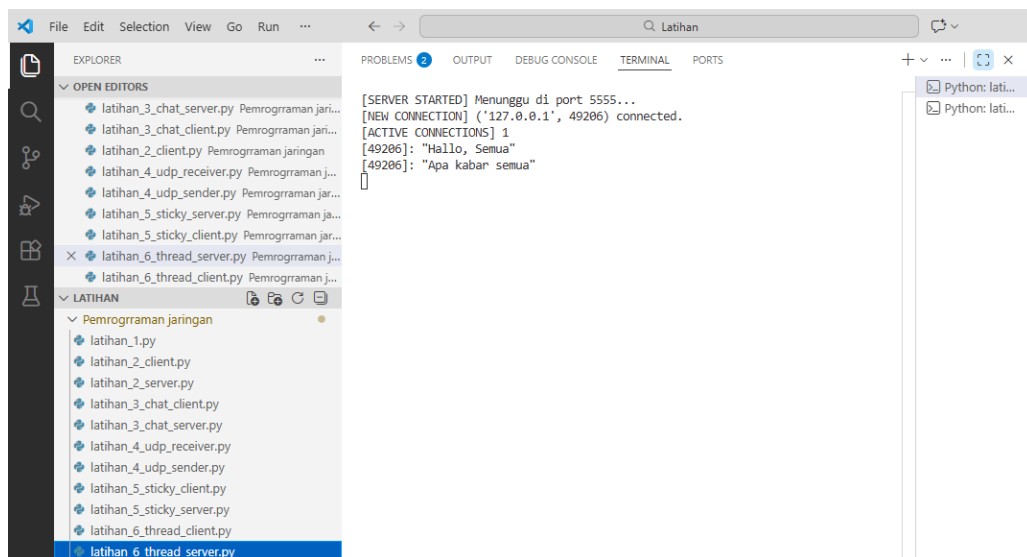
Hasil :



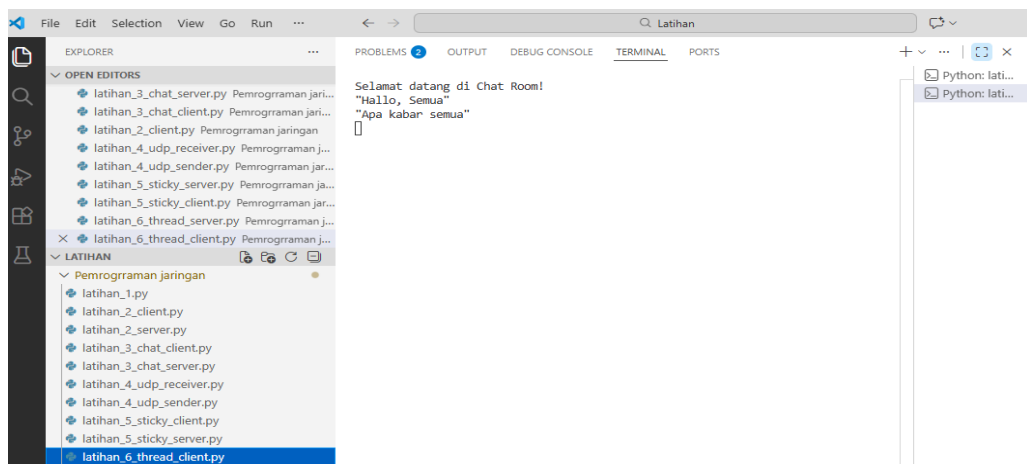
Bab 6: Concurrency Part I – Threading

Pada Bab ini menunjukkan server yang mampu melayani lebih dari satu client secara bersamaan. Tampilan memperlihatkan beberapa koneksi aktif yang ditangani secara paralel. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan threading meningkatkan kemampuan server dalam menangani banyak client. Setiap thread bekerja secara independen sehingga komunikasi tetap berjalan lancar.

Hasil :



```
File Edit Selection View Go Run ...  
Latihan  
EXPLORER  
OPEN EDITORS  
latihan_3_chat_server.py Pemrograman jari...  
latihan_3_chat_client.py Pemrograman jari...  
latihan_2_client.py Pemrograman jaringan  
latihan_4_udp_receiver.py Pemrograman j...  
latihan_4_udp_sender.py Pemrograman jar...  
latihan_5_sticky_server.py Pemrograman ja...  
latihan_5_sticky_client.py Pemrograman jar...  
latihan_6_thread_server.py Pemrograman j...  
latihan_6_thread_client.py Pemrograman j...  
LATIHAN  
Pemrograman jaringan  
latihan_1.py  
latihan_2_client.py  
latihan_2_server.py  
latihan_3_chat_client.py  
latihan_3_chat_server.py  
latihan_4_udp_receiver.py  
latihan_4_udp_sender.py  
latihan_5_sticky_client.py  
latihan_5_sticky_server.py  
latihan_6_thread_client.py  
latihan_6_thread_server.py  
PROBLEMS 2 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS  
[SERVER STARTED] Menunggu di port 5555...  
[NEW CONNECTION] ('127.0.0.1', 49206) connected.  
[ACTIVE CONNECTIONS] 1  
[49206]: "Hallo, Semua"  
[49206]: "Apa kabar semua"
```

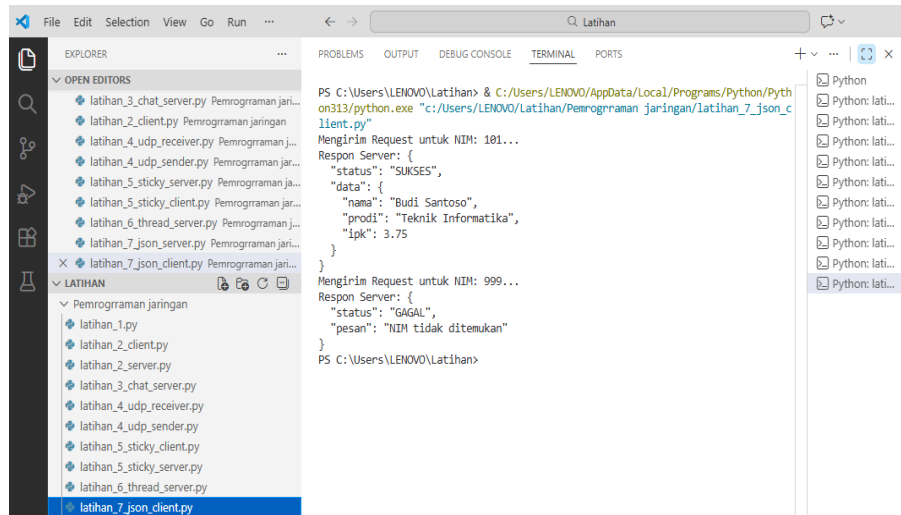


```
File Edit Selection View Go Run ...  
Latihan  
EXPLORER  
OPEN EDITORS  
latihan_3_chat_server.py Pemrograman jari...  
latihan_3_chat_client.py Pemrograman jari...  
latihan_2_client.py Pemrograman jaringan  
latihan_4_udp_receiver.py Pemrograman j...  
latihan_4_udp_sender.py Pemrograman jar...  
latihan_5_sticky_server.py Pemrograman ja...  
latihan_5_sticky_client.py Pemrograman jar...  
latihan_6_thread_server.py Pemrograman j...  
latihan_6_thread_client.py Pemrograman j...  
LATIHAN  
Pemrograman jaringan  
latihan_1.py  
latihan_2_client.py  
latihan_2_server.py  
latihan_3_chat_client.py  
latihan_3_chat_server.py  
latihan_4_udp_receiver.py  
latihan_4_udp_sender.py  
latihan_5_sticky_client.py  
latihan_5_sticky_server.py  
latihan_6_thread_client.py  
latihan_6_thread_server.py  
PROBLEMS 2 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS  
Selamat datang di Chat Room!  
'Hallo, Semua'  
'Apa kabar semua'
```

Bab 7: Serialisasi Data (JSON & Pickle)

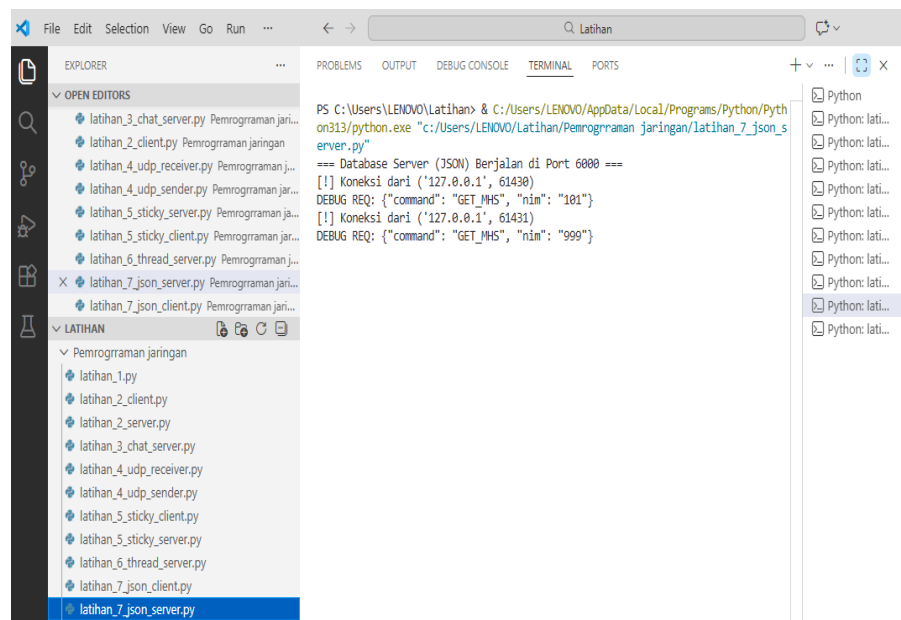
Pada Bab ini terlihat data yang telah diserialisasi ke dalam format JSON atau Pickle. Tampilan menunjukkan data yang semula berupa objek diubah menjadi format yang dapat dikirim melalui jaringan. Hasil ini menunjukkan bahwa serialisasi mempermudah pertukaran data terstruktur antar sistem. Dengan format tersebut, data dapat dikirim dan dipahami kembali oleh penerima.

Hasil :



The screenshot shows the VS Code interface with the Explorer pane on the left displaying a project named 'Pemrograman jaringan' containing various Python files. The Terminal pane on the right shows the output of a Python script. The script sends a request for NIM 101, which is successful, returning a JSON object with user details. It then sends a request for NIM 999, which fails, returning a 'GAGAL' status and a message 'NIM tidak ditemukan'.

```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_7_json_client.py"
Mengirim Request untuk NIM: 101...
Respon Server: {
  "status": "SUKSES",
  "data": {
    "nama": "Budi Santoso",
    "prodi": "Teknik Informatika",
    "ipk": 3.75
  }
}
Mengirim Request untuk NIM: 999...
Respon Server: {
  "status": "GAGAL",
  "pesan": "NIM tidak ditemukan"
}
PS C:\Users\LENOVO\Latihan>
```



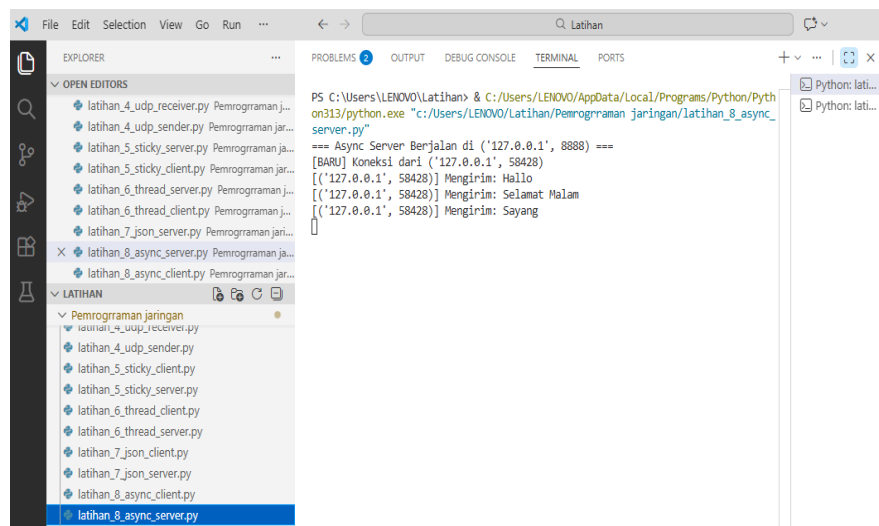
The screenshot shows the VS Code interface with the Explorer pane on the left. The Terminal pane on the right shows the output of a Python script that starts a JSON database server on port 6000. The server successfully handles two requests: one for NIM 101 and another for NIM 999, returning the corresponding JSON data.

```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_7_json_server.py"
=== Database Server (JSON) Berjalan di Port 6000 ===
[!] Koneksi dari ('127.0.0.1', 61430)
DEBUG REQ: {"command": "GET_MHS", "nim": "101"}
[!] Koneksi dari ('127.0.0.1', 61431)
DEBUG REQ: {"command": "GET_MHS", "nim": "999"}
```

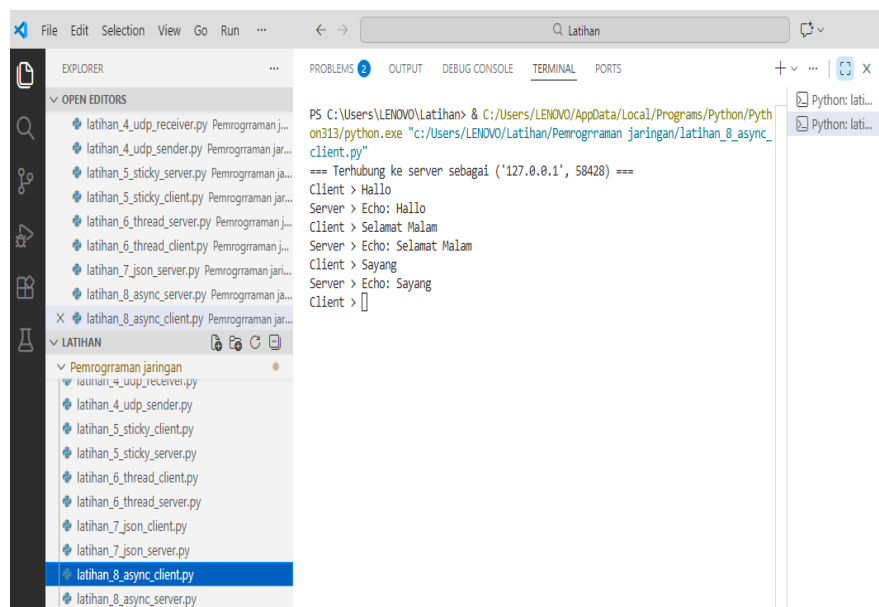
Bab 8: Asynchronous I/O (Concurrency Part II)

Pada Bab ini memperlihatkan proses asynchronous I/O yang berjalan tanpa saling menunggu. Tampilan menunjukkan server tetap responsif meskipun ada beberapa proses yang berjalan. Hasil ini menunjukkan bahwa asynchronous I/O meningkatkan efisiensi aplikasi jaringan. Sistem mampu menangani banyak permintaan secara bersamaan tanpa blocking. Dalam gambar ini Async server berjalan dan client terhubung ke server untuk menerima pesan.

Hasil :



```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_8_async_server.py"
=== Async Server Berjalan di ('127.0.0.1', 8888) ===
[BARU] Koneksi dari ('127.0.0.1', 58428)
['127.0.0.1', 58428] Mengirim: Hallo
['127.0.0.1', 58428] Mengirim: Selamat Malam
['127.0.0.1', 58428] Mengirim: Sayang
[]
```

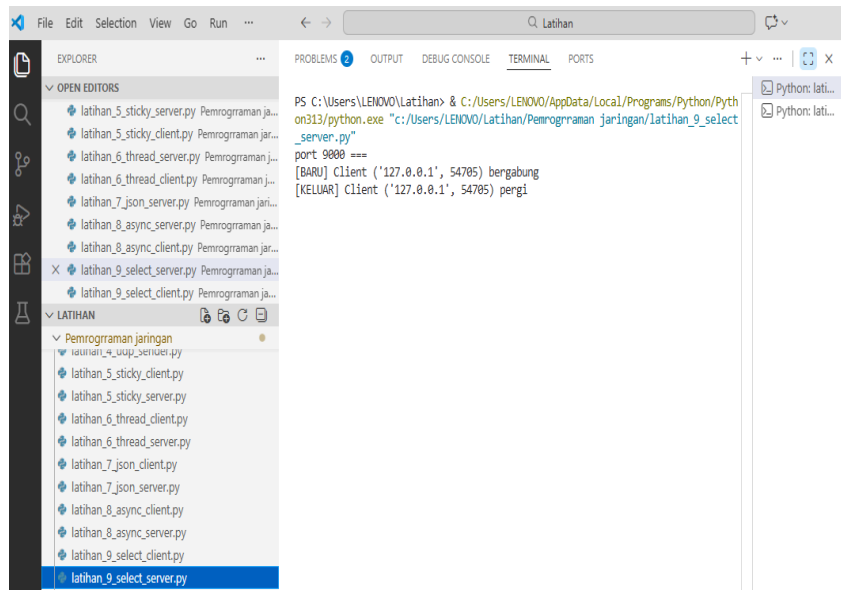


```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_8_async_client.py"
=== Terhubung ke server sebagai ('127.0.0.1', 58428) ===
Client > Hallo
Server > Echo: Hallo
Client > Selamat Malam
Server > Echo: Selamat Malam
Client > Sayang
Server > Echo: Sayang
Client > []
```

Bab 9: I/O Multiplexing (select & poll)

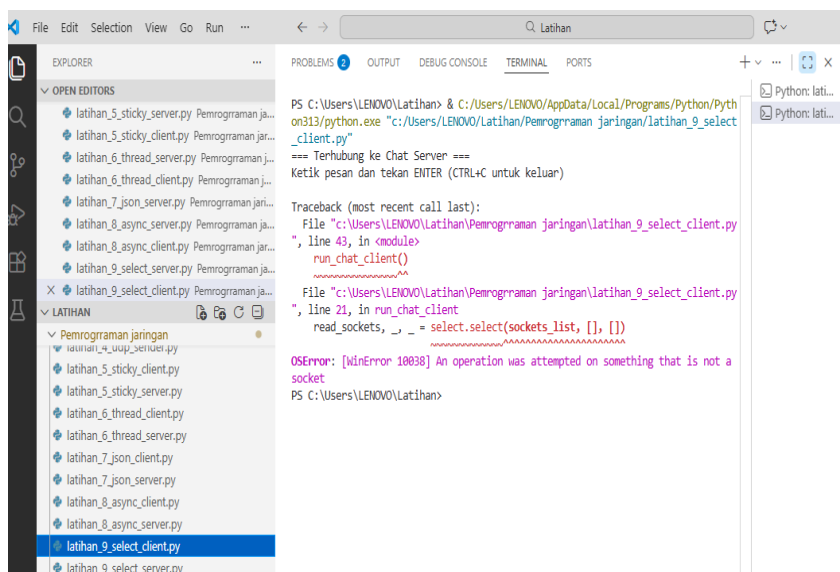
Pada Bab ini terlihat penggunaan metode select atau poll untuk memantau banyak socket. Tampilan menunjukkan sistem memilih socket yang siap diproses. Hasil tersebut menunjukkan bahwa I/O multiplexing memungkinkan satu proses menangani banyak koneksi. Teknik ini lebih hemat sumber daya dibandingkan penggunaan banyak thread. Jika itu Client Socket: Berarti ada pesan (recv). Jika pesan ada: Broadcast ke yang lain. Jika pesan kosong: Client terputus.

Hasil :



The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the Explorer pane on the left displaying a project structure under 'LATIHAN'. The file 'latihan_9_select_server.py' is selected. The Terminal pane on the right shows the command to run the script: `PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_9_select_server.py"`. The output shows the server listening on port 9000, receiving a connection from '127.0.0.1', and then sending a response back to the client.

```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_9_select_server.py"
port 9000 ===
[BARU] Client ('127.0.0.1', 54705) bergabung
[KELUAR] Client ('127.0.0.1', 54705) pergi
```



The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the Explorer pane on the left displaying a project structure under 'LATIHAN'. The file 'latihan_9_select_client.py' is selected. The Terminal pane on the right shows the command to run the script: `PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_9_select_client.py"`. The output shows the client attempting to connect to the server, but it fails with an `OSError: [WinError 10038] An operation was attempted on something that is not a socket`. The traceback indicates the error occurred in the `run_chat_client` function at line 21, where `select.select(sockets_list, [], [])` was called.

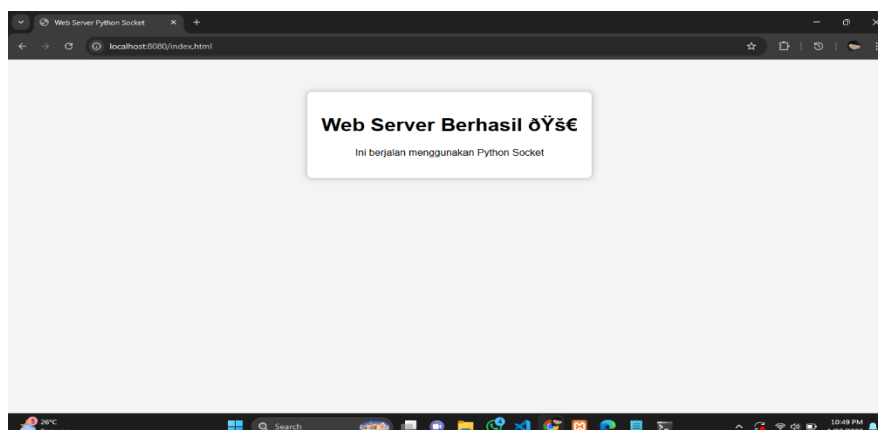
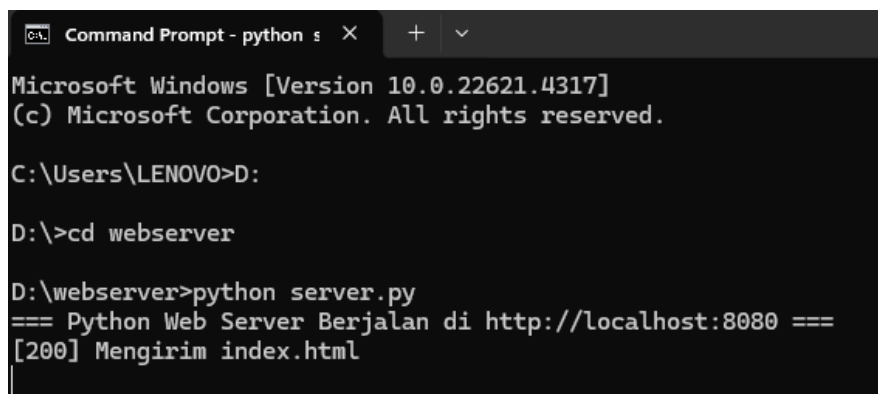
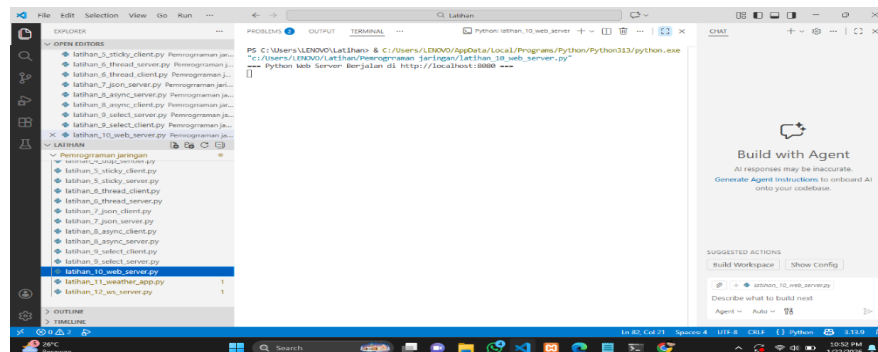
```
PS C:\Users\LENOVO\Latihan> & C:/Users/LENOVO/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe "c:/Users/LENOVO/Latihan/Pemrograman jaringan/latihan_9_select_client.py"
=== Terhubung ke Chat Server ===
Ketik pesan dan tekan ENTER (CTRL+C untuk keluar)

Traceback (most recent call last):
  File "c:/Users\LENOVO\Latihan\Pemrograman jaringan\latihan_9_select_client.py", line 43, in <module>
    run_chat_client()
  File "c:/Users\LENOVO\Latihan\Pemrograman jaringan\latihan_9_select_client.py", line 21, in run_chat_client
    read_sockets, _, _ = select.select(sockets_list, [], [])
OSError: [WinError 10038] An operation was attempted on something that is not a socket
PS C:\Users\LENOVO\Latihan>
```

Bab 10: Protokol HTTP & Web Server

Pada Bab ini memperlihatkan komunikasi antara web server dan client melalui protokol HTTP. Tampilan menunjukkan permintaan dari client dan respons dari server. Hasil ini menunjukkan cara kerja dasar web server dalam melayani request. Protokol HTTP menjadi dasar utama dalam pengembangan aplikasi berbasis web.

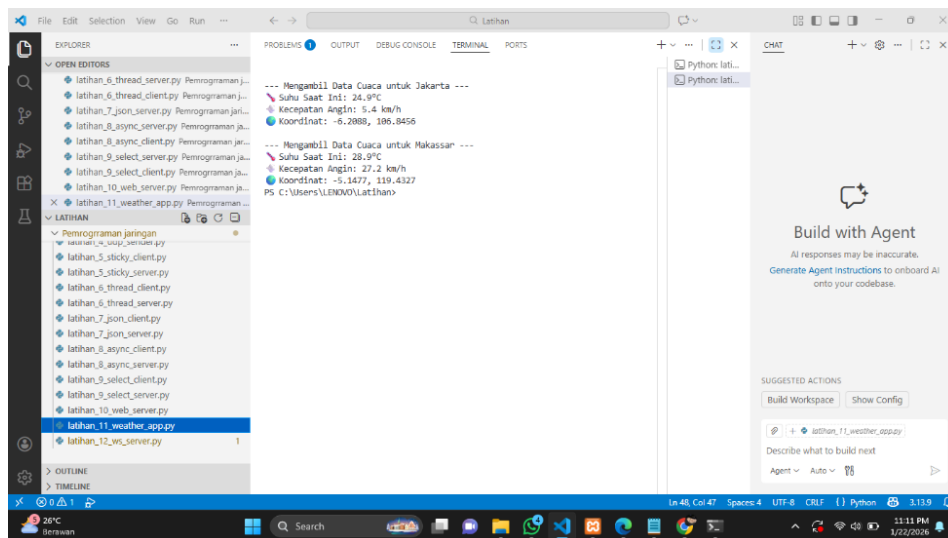
Hasil :



Bab 11: REST API & Web Services

Pada Bab ini terlihat hasil pengujian REST API yang menampilkan data dalam format JSON. Tampilan menunjukkan respons server terhadap permintaan client. Hasil tersebut menunjukkan bahwa REST API memungkinkan pertukaran data secara terstruktur. Hal ini memudahkan integrasi antar aplikasi yang berbeda platform. Di gambar ini menunjukkan data cuaca jakarta dan makassar.

Hasil :



```
Command Prompt
D:\Weather_app>pip install requests
Collecting requests
  Downloading requests-2.32.5-py3-none-any.whl.metadata (4.9 kB)
Collecting charset_normalizer<4,>=2 (from requests)
  Downloading charset_normalizer-3.4.4-cp313-cp313-win_amd64.whl.metadata (38 kB)
Collecting idna<4,>=2.5 (from requests)
  Downloading idna-3.11-py3-none-any.whl.metadata (8.4 kB)
Collecting urllib3<3,>=1.21.1 (from requests)
  Downloading urllib3-2.6.3-py3-none-any.whl.metadata (6.9 kB)
Collecting certifi>=2017.4.17 (from requests)
  Downloading certifi-2026.1.4-py3-none-any.whl.metadata (2.5 kB)
Downloading requests-2.32.5-py3-none-any.whl (64 kB)
Downloading charset_normalizer-3.4.4-cp313-cp313-win_amd64.whl (107 kB)
Downloading idna-3.11-py3-none-any.whl (71 kB)
Downloading urllib3-2.6.3-py3-none-any.whl (131 kB)
Downloading certifi-2026.1.4-py3-none-any.whl (152 kB)
Installing collected packages: urllib3, idna, charset_normalizer, certifi, requests
Successfully installed certifi-2026.1.4 charset_normalizer-3.4.4 idna-3.11 requests-2.32.5 urllib3-2.6.3

[notice] A new release of pip is available: 25.2 -> 25.3
[notice] To update, run: python.exe -m pip install --upgrade pip

D:\Weather_app>python weather_app.py

--- Mengambil Data Cuaca untuk Jakarta ---
🌡️ Suhu Saat Ini: 24.9°C
💨 Kecepatan Angin: 5.4 km/h
📍 Koordinat: -6.2888, 106.8456

--- Mengambil Data Cuaca untuk Makassar ---
🌡️ Suhu Saat Ini: 28.9°C
💨 Kecepatan Angin: 27.2 km/h
📍 Koordinat: -5.1477, 119.4327

D:\Weather_app>
```

Bab 12: Real-time Communication (WebSocket)

Pada Bab ini memperlihatkan koneksi WebSocket yang aktif antara client (google chrome) dan server (python). Tampilan menunjukkan komunikasi dua arah yang berlangsung secara real-time. Hasil ini menunjukkan keunggulan WebSocket dalam aplikasi real-time. Data dapat dikirim dan diterima tanpa harus membuka koneksi baru. Dalam gambar ini menunjukkan Pantauan Saham BBKA (Real-time) menggunakan (WebSocket).

Hasil :

```
Command Prompt - python x + -
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.4317]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

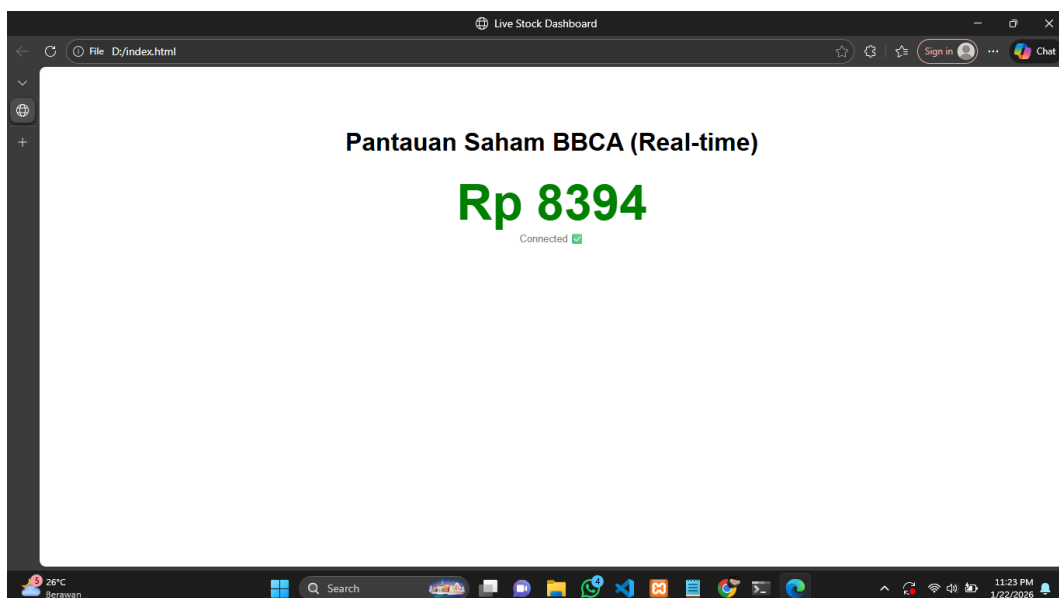
C:\Users\LENOVO>D:

D:\>cd stock_websocket

D:\stock_websocket>pip install websockets
Collecting websockets
  Downloading websockets-16.0-cp313-cp313-win_amd64.whl.metadata (7.0 kB)
  Downloading websockets-16.0-cp313-cp313-win_amd64.whl (178 kB)
Installing collected packages: websockets
Successfully installed websockets-16.0

[notice] A new release of pip is available: 25.2 -> 25.3
[notice] To update, run: python.exe -m pip install --upgrade pip

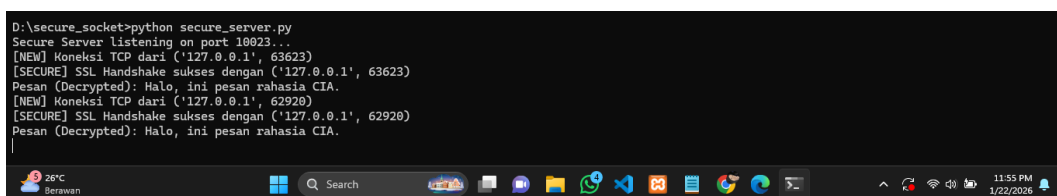
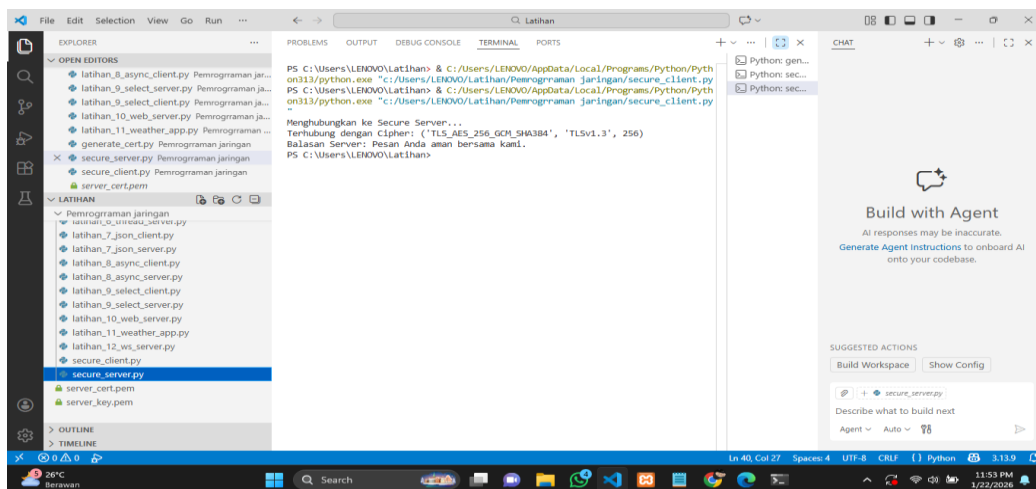
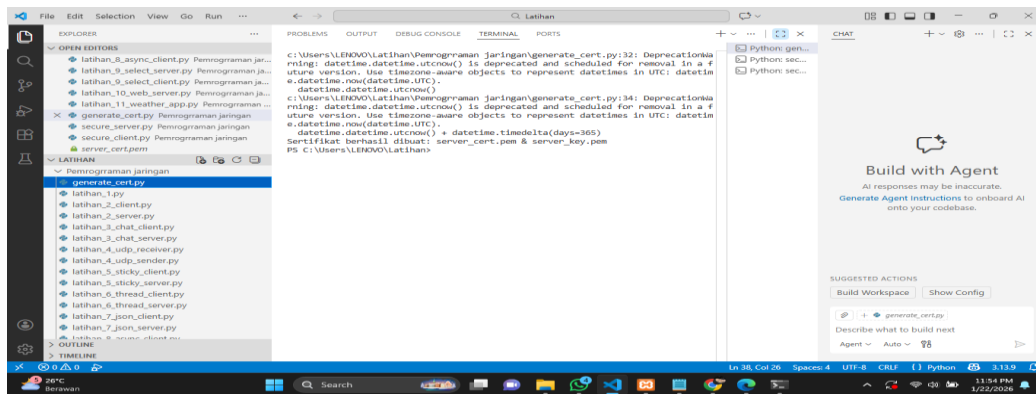
D:\stock_websocket>python ws_server.py
=== WebSocket Server running on ws://localhost:6789 ===
[NEW] Client bergabung.
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8144, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8131, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8398, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8435, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8889, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8116, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8388, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8837, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8838, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8888, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8286, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8297, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8474, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8886, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
[BROADCAST] {"symbol": "BBKA", "price": 8459, "timestamp": "Live"} -> ke 1 clients
```



Bab 13: Keamanan Jaringan (Network Security)

Pada Bab ini terlihat penerapan konsep keamanan jaringan. Tampilan menunjukkan mekanisme perlindungan data atau proses autentikasi. Hasil ini menunjukkan pentingnya keamanan dalam pemrograman jaringan. Dengan pengamanan yang diterapkan, data menjadi lebih terlindungi dari akses tidak sah.

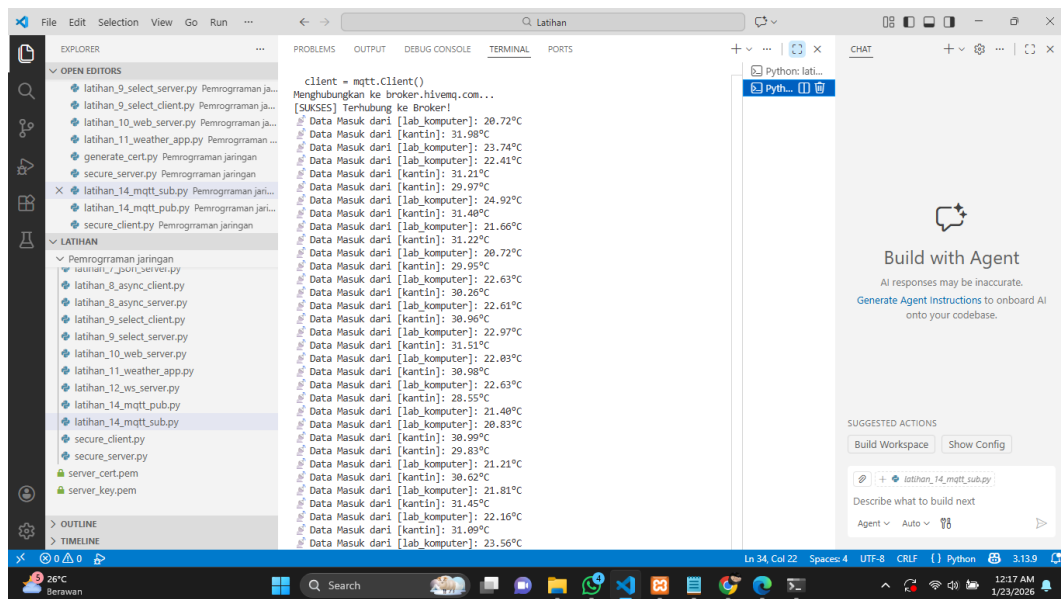
Hasil :



Bab 14: Arsitektur Sistem Terdistribusi & IoT (MQTT)

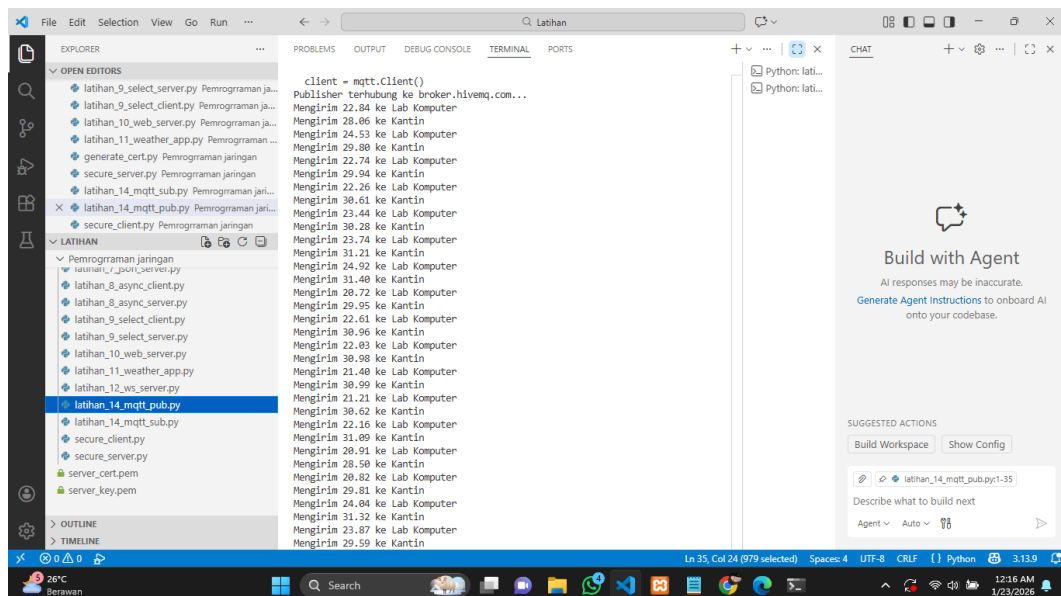
Pada Bab ini memperlihatkan arsitektur komunikasi IoT menggunakan MQTT. Tampilan menunjukkan peran publisher, broker, dan subscriber. Hasil ini menunjukkan bahwa MQTT efektif untuk sistem terdistribusi. Protokol ini memungkinkan pertukaran data ringan antar perangkat IoT. Digambar ini menunjukkan server mengirim data dan client menerima data.

Hasil :



The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the following content:

- EXPLORER:** A list of files under the 'LATIHAN' folder, including `latihan_9_select_server.py`, `latihan_9_select_client.py`, `latihan_10_web_server.py`, `latihan_11_weather_app.py`, `generate_cert.py`, `secure_server.py`, `latihan_14_mqtt_sub.py`, `latihan_14_mqtt_pub.py`, `secure_client.py`, `secure_server.py`, `server_cert.pem`, and `server_key.pem`.
- TERMINAL:** Displays the execution of an MQTT client. It shows a successful connection to the broker at `broker.hivemq.com` and a continuous stream of temperature data received from the server. The data format is `Data Masuk dari [lab_komputer]: [temperature]`, with temperatures ranging from approximately 20.72°C to 31.98°C.
- CHAT:** A sidebar on the right with a 'Build with Agent' section, suggesting actions like 'Build Workspace' and 'Show Config'.



The screenshot shows the Visual Studio Code interface with the following content:

- EXPLORER:** The same file list as the previous screenshot, with `latihan_14_mqtt_pub.py` selected.
- TERMINAL:** Displays the execution of an MQTT publisher. It shows a successful connection to the broker at `broker.hivemq.com` and a continuous stream of temperature data being sent to the broker. The data format is `Publisher terhubung ke broker.hivemq.com...` followed by `Mengirim [temperature] ke Lab Komputer`, with temperatures ranging from approximately 20.72°C to 31.98°C.
- CHAT:** A sidebar on the right with a 'Build with Agent' section, suggesting actions like 'Build Workspace' and 'Show Config'.

Bab 15: Penutup & Proyek Akhir (Capstone Project)

Tugas proyek ini bertujuan untuk membuat satu aplikasi terintegrasi yang menerapkan konsep sistem terdistribusi, di mana aplikasi tidak berjalan dalam satu program saja, melainkan terdiri dari beberapa komponen terpisah yang saling berkomunikasi melalui jaringan.

Pada proyek ini, sistem dibangun dengan tiga komponen utama, yaitu Agent, Server, dan Monitor, yang masing-masing memiliki peran dan fungsi berbeda namun saling terhubung. Ketiga komponen tersebut berkomunikasi secara real-time menggunakan protokol jaringan.

Hasil :

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Install the latest PowerShell for new features and improvements! https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\LENOVO> D:
PS D:\> cd agent
PS D:\agent> python agent.py
== AGENT MONITORING AKTIF ==
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 1.2, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:15'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 3.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:18'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 22.3, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:21'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 7.7, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:24'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 6.9, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:27'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 15.0, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:30'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.4, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:33'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 8.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:36'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 8.9, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:39'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 17.6, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:42'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 10.7, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:45'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 7.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:48'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.4, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:51'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 3.1, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:54'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.1, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:57'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 6.2, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:00'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:03'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 10.9, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:06'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 19.2, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:09'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 10.2, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:12'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 11.6, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:15'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 3.1, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:18'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 17.6, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:21'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 6.1, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:24'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 23.1, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:27'}
Data terkirim: {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 6.6, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:30'}
```

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Install the latest PowerShell for new features and improvements! https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\LENOVO> D:
PS D:\> cd server
PS D:\server> python server.py
== UDP SERVER AKTIF ==
* Serving Flask app 'server'
* Debug mode: off
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
* Running on all addresses (0.0.0.0)
* Running on http://127.0.0.1:5000
* Running on http://192.168.1.25:5000
Press CTRL+C to quit
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 1.2, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:15'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 3.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:18'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 22.3, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:21'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 7.7, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:24'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 6.9, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:27'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 15.0, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:30'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.4, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:33'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 8.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:36'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 8.9, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:39'}
127.0.0.1 - - [23/Jan/2026 23:25:40] "GET / HTTP/1.1" 404 -
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 17.6, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:42'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 10.7, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:45'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 7.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:48'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.4, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:51'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 3.1, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:54'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.1, 'timestamp': '2026-01-23 23:25:57'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 6.2, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:00'}
Data diterima dari ('127.0.0.1', 53044) {'device': 'Agent-01', 'cpu_usage': 5.5, 'timestamp': '2026-01-23 23:26:03'}
```

