

Praktikum 15 - WebSocket

Nama : Cania Nabilatul Adawah
NIM : 2403102
Kelas : D3TI2C
Mata Kuliah : Pemrograman Berbasis Objek

Sajikanlah Laporan Praktikum 15 - WebSocket dengan format (*.pdf) dan ketentuan sebagai berikut:

1. Terdapat Ringkasan materi pada Modul 15 – WebSocket

Modul ini membahas bagaimana teknologi WebSocket digunakan untuk mengimplementasikan komunikasi realtime dalam arsitektur aplikasi 3-tier. Pendekatan ini memungkinkan sebuah aplikasi desktop (Java Swing) untuk menerima perubahan data secara otomatis tanpa harus melakukan refresh atau request berulang ke server (polling).

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul, mahasiswa mampu:

- Memahami konsep WebSocket serta cara kerjanya dalam komunikasi dua arah.
- Mengintegrasikan WebSocket ke dalam sistem tiga lapis (client–application–database).
- Mengimplementasikan CRUD pada aplikasi desktop (Java Swing) dengan feedback realtime menggunakan WebSocket.

2. Overview WebSocket

Apa itu WebSocket?

WebSocket adalah protokol komunikasi yang memungkinkan koneksi full-duplex antara client dan server melalui satu jalur yang tetap terbuka. Berbeda dengan HTTP yang bersifat stateless dan request–response, WebSocket memungkinkan:

- Server mengirim data ke client kapan saja tanpa menunggu request.
- Komunikasi realtime, cepat, dan efisien.

Mengapa WebSocket penting?

Karena aplikasi modern (chat, notifikasi, dashboard transaksi, IoT, monitoring) membutuhkan data yang selalu up-to-date tanpa delay.

3. Arsitektur 3-Tier Dalam Modul

Modul mengimplementasikan WebSocket untuk mendukung arsitektur 3-tier, yaitu:

a. Client-tier (Java Swing)

- Berfungsi sebagai UI (presentation layer).
- Menggunakan pola MVC.
- Berkomunikasi dengan REST API untuk CRUD data utama.
- Terhubung ke WebSocket server untuk menerima notifikasi perubahan secara realtime.

b. Application-tier (PHP Native)

- Menjadi pusat logika bisnis.
- Menerapkan pola Service Layer dan DAO (Data Access Object).
- Melakukan operasi CRUD ke database melalui PDO.
- Setiap perubahan data akan mengirim trigger ke WebSocket server.

c. Data-tier (MySQL)

- Menyimpan entitas data.
- Diakses melalui PHP (PDO).

d. WebSocket Server (Node.js + WS)

- Komponen yang mengatur koneksi realtime.
- WebSocket server menerima trigger dari Application-tier lalu melakukan broadcast ke semua client yang terhubung.
- Memastikan setiap client mendapatkan update terbaru tanpa refresh.

4. Pemetaan Konsep Sistem Realtime

Pada halaman pemetaan konsep, modul menjelaskan hubungan antar komponen secara alur:

1. Client-tier mengirim HTTP Request
Contoh: CREATE data baru melalui REST API.
2. Application-tier memproses Request

- Data diproses oleh layer logika bisnis.
- Kemudian disimpan ke MySQL via PDO.
- 3. Application-tier mengirim Trigger ke WebSocket server
 - Trigger berisi kode bahwa ada operasi CRUD yang berhasil.
 - Trigger ini dikirim ke Node.js melalui sebuah endpoint atau mekanisme internal.
- 4. WebSocket server melakukan Broadcast
 - Semua client yang terhubung menerima update.
 - Client-tier kemudian melakukan refresh data lokal atau menampilkan notifikasi.
- 5. Client-tier otomatis menampilkan data terbaru
 - Tanpa manual refresh atau request HTTP ulang.

Inti konsep

REST API = untuk operasi CRUD
 WebSocket = untuk update realtime setelah CRUD

5. Mekanisme Komunikasi Lengkap

Berikut pemahaman mendalam mengenai alur teknis:

a. Komunikasi HTTP (Sisi CRUD)

- Menggunakan protokol request-response biasa.
- Proses CRUD tetap dilakukan melalui PHP REST API karena:
 - Lebih aman
 - Lebih stabil
 - Lebih cocok untuk transaksi data

b. Komunikasi WebSocket (Sisi Realtime)

- Client membuka koneksi WebSocket ke server Node.js.
- Server mencatat semua client yang terkoneksi.
- Ketika terjadi perubahan data:
 - Application-tier memicu pesan ke WebSocket server.

- Server mengirim paket JSON ke seluruh client.

c. Realtime Data Synchronization

- Client-tier menerima paket notifikasi.
- Client-tier kemudian:
 - Melakukan reload tabel tertentu, atau
 - Memperbarui item secara langsung.

Hasil akhirnya: setiap perubahan CRUD tampil langsung di aplikasi lain.

6. Implementasi Multi-Client

Modul menegaskan bahwa mahasiswa harus menjalankan lebih dari satu client untuk menguji bagaimana WebSocket bekerja secara realtime.

Contoh:

- Client A menambah data → Client B langsung melihat data baru.
- Client B menghapus data → Client A langsung hilang datanya.

Ini menunjukkan sinkronisasi data berjalan melalui broadcast WebSocket.

2. Terdapat penyelesaian Tugas sesuai instruksi pada modul yang disertai bukti hasil running

```

C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15>git clone https://github.com/fachrulpbm/realtime-client-tier-swing.git
Cloning into 'realtime-client-tier-swing'...
remote: Enumerating objects: 78, done.
remote: Counting objects: 100% (78/78), done.
remote: Compressing objects: 100% (63/63), done.
remote: Total 78 (delta 13), reused 56 (delta 5), pack-reused 0 (from 0)
Receiving objects: 100% (78/78), 1.67 MiB | 542.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (13/13), done.

C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15>git clone https://github.com/fachrulpbm/realtime-application-tier-php.git
Cloning into 'realtime-application-tier-php'...
remote: Enumerating objects: 34, done.
remote: Counting objects: 100% (34/34), done.
remote: Compressing objects: 100% (30/30), done.
remote: Total 34 (delta 5), reused 21 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
Receiving objects: 100% (34/34), 11.79 KiB | 1006.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (5/5), done.

C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15>git clone https://github.com/fachrulpbm/realtime-websocket-server.git
Cloning into 'realtime-websocket-server'...
remote: Enumerating objects: 913, done.
remote: Counting objects: 100% (913/913), done.
remote: Compressing objects: 100% (705/705), done.
remote: Total 913 (delta 149), reused 900 (delta 144), pack-reused 0 (from 0)
Receiving objects: 100% (913/913), 1.20 MiB | 539.00 KiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (149/149), done.
Updating files: 100% (783/783), done.

C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15>
  
```

15_PBO_WebSocket.pdf

Node.js — Download Node.js®

← → ↺ ↻

nodejs.org/en/download

☆ ↻

New security releases to be made available Monday, December 15, 2025

Recent download history

node-v24.12.0-x64.msi

1 26.9/30.7 MB • 7 seconds left

Full download history

node

Learn About **Download** Blog Docs Contribute ↗ Courses ↗

Download Node.js®

Get Node.js®

v24.12.0 (LTS)

 for

Windows

 using

Docker

 with

npm

Info Want new features sooner? Get the **latest Node.js version** instead and try the latest improvements!

```
1 # Docker has specific installation instructions for each operating system.
2 # Please refer to the official documentation at https://docker.com/get-started/
3
4 # Pull the Node.js Docker image:
5 docker pull node:24-alpine
6
7 # Create a Node.js container and start a Shell session:
8 docker run -it --rm --entrypoint sh node:24-alpine
9
10 # Verify the Node.js version:
11 node -v # Should print "v24.12.0".
12
13 # Verify npm version:
14 npm -v # Should print "11.6.2".
```

6 items

6 items

12:07 PM
12/12/2025

ENG

12:26 PM
12/12/2025

htdocs x praktikum15 +

< > ↑ ↺ > This PC > Local Disk (C:) > xampp > htdocs > Search htdocs

New ▾ Cut Copy Paste Delete Sort ▾ View ▾ ⋮ Preview

Local Disk (C:)

- cadangan file laragon
- inetpub
- Intel
- laragon
- NGROK
- PerfLogs
- ProcLogs
- Program Files
- Program Files (x86)
- Temp
- Users
- WCH.CN
- Windows
- xampp
- Network

Name	Date modified	Type	Size
application-tier-php	12/8/2025 8:37 PM	File folder	
crud2403102	12/9/2025 8:29 AM	File folder	
dashboard	12/5/2025 1:57 PM	File folder	
img	12/5/2025 1:57 PM	File folder	
proyek2	12/5/2025 2:09 PM	File folder	
realtime-application-tier-php	12/12/2025 12:25 PM	File folder	
webalizer	12/5/2025 1:57 PM	File folder	
xampp	12/5/2025 1:57 PM	File folder	
applications	6/15/2022 11:07 PM	Chrome HTML Docu...	4 KB
bitnami	6/15/2022 11:07 PM	CSS Source File	1 KB
favicon.ico	7/16/2015 10:32 PM	ICO File	31 KB
index	7/16/2015 10:32 PM	PHP Source File	1 KB

12 items

Search

12:25 PM 12/12/2025

htdocs x praktikum15 +

< > ↑ ↺ > OneDrive > ... projectpbo > PraktikumPBO > tugaspraktikum > praktikum15 > Search praktikum15

New ▾ Cut Copy Paste Delete Sort ▾ View ▾ ⋮ Preview

Documents

- Microsoft File Share
- Pictures
- Videos
- Desktop
- Downloads
- Pictures
- Music
- Videos
- Documents
- PBO
- Semester 3
- PraktikumPBO
- PEMROGRAMAN WEB
- METODE NUMERIK

Name	Status	Date modified	Type	Size
.vscode	✓	12/12/2025 12:22 PM	File folder	
realtime-application-tier-php	✓	12/12/2025 11:57 AM	File folder	
realtime-client-tier-swing	✓	12/12/2025 11:56 AM	File folder	
realtime-websocket-server	✓	12/12/2025 12:08 PM	File folder	

4 items

Search

12:25 PM 12/12/2025

15_PBO_WebSocket.pdf localhost/realtime-application-tier-php/public/

localhost/realtime-application-tier-php/public/

```
{
  "success": true,
  "message": "Data mahasiswa berhasil diambil",
  "data": [
    {
      "id": 1,
      "nim": "202401000001",
      "nama": "Begas Wibisono",
      "jurusan": "Manajemen"
    },
    {
      "id": 2,
      "nim": "202401000002",
      "nama": "Najwa Safirri",
      "jurusan": "Arsitektur"
    },
    {
      "id": 3,
      "nim": "202401000003",
      "nama": "Dodo Fujitani",
      "jurusan": "Psikologi"
    },
    {
      "id": 4,
      "nim": "202401000004",
      "nama": "Cerub Hulyani",
      "jurusan": "Desain Komunikasi Visual"
    },
    {
      "id": 5,
      "nim": "202401000005",
      "nama": "Karliah Tambu",
      "jurusan": "Animasi"
    },
    {
      "id": 6,
      "nim": "202401000006",
      "nama": "Hartika Saragih",
      "jurusan": "Desain Komunikasi Visual"
    },
    {
      "id": 7,
      "nim": "202401000007",
      "nama": "Verdaya Hulyani",
      "jurusan": "Teknik Informatika"
    },
    {
      "id": 8,
      "nim": "202401000008",
      "nama": "Ika Iswahyudi",
      "jurusan": "Pendidikan Vokasi"
    },
    {
      "id": 9,
      "nim": "202401000009",
      "nama": "Luis Aryan",
      "jurusan": "Pendidikan Vokasi"
    }
  ]
}
```

Search

praktikum15

EXPLORER

- PRAKTIKUM15
 - vscode
 - realtime-application-ti...
 - realtime-client-tier-sw...
 - realtime-websocket-s...

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

Microsoft Windows [Version 10.0.26200.7171]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15>cd C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15\realtime-websocket-server

C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15\realtime-websocket-server>dir

Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 98E2-CC5D

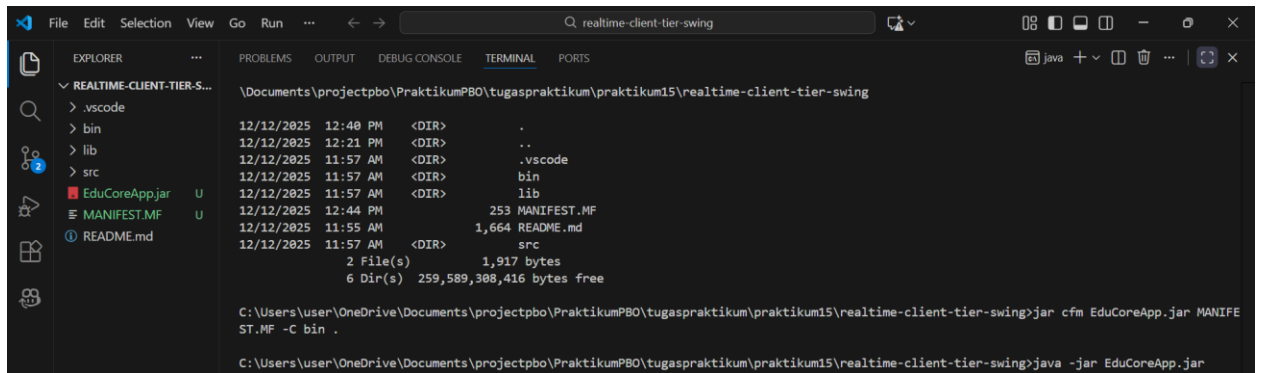
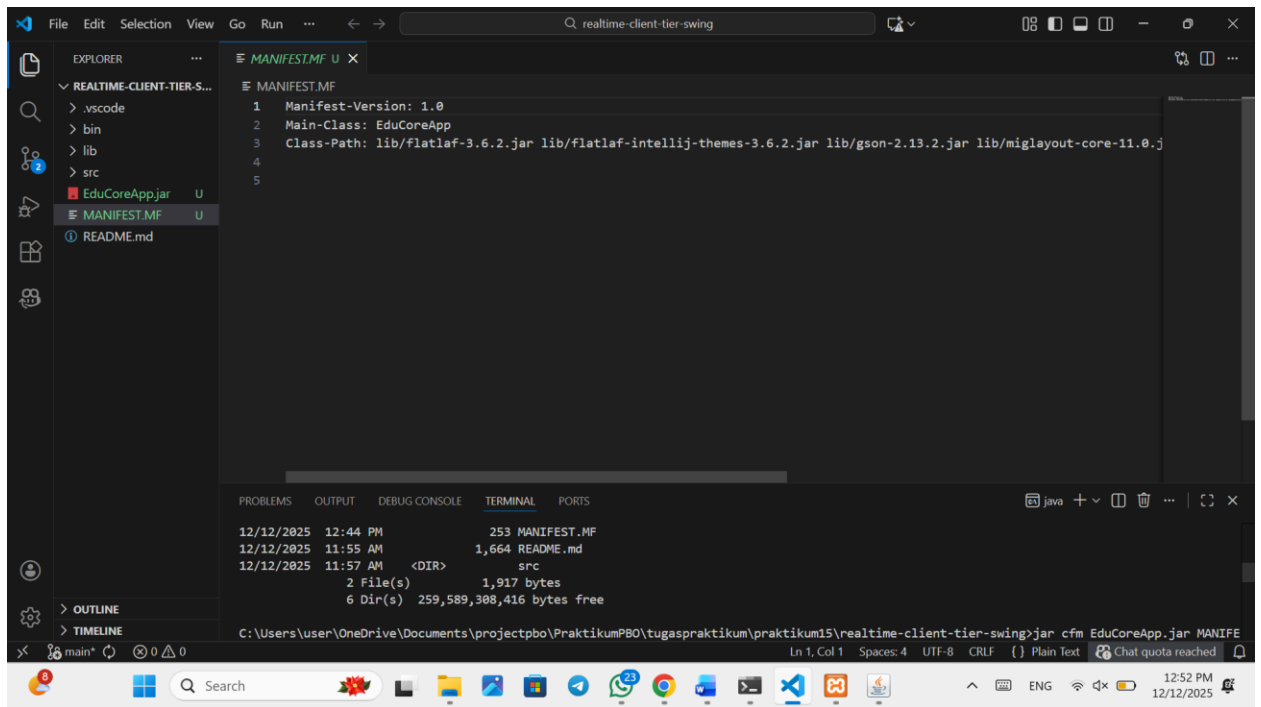
Directory of C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15\realtime-websocket-server

12/12/2025	12:08 PM	<DIR>	.
12/12/2025	12:21 PM	<DIR>	..
12/12/2025	12:07 PM		32,239,616 node-v24.12.0-x64.msi
12/12/2025	11:59 AM	<DIR>	node_modules
12/12/2025	11:56 AM		35,087 package-lock.json
12/12/2025	11:56 AM		679 package.json
12/12/2025	11:56 AM		1,663 README.md
12/12/2025	01:59 PM		1,529 server.js
		5 File(s)	32,278,574 bytes
		3 Dir(s)	259,280,760,832 bytes free

C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15\realtime-websocket-server>node server.js

Pure WebSocket server running on ws://localhost:3000
HTTP notify endpoint: http://localhost:3000/notify
HTTP notify endpoint: http://localhost:3000/notify

Ln 5, Col 1 Spaces: 4 UTF-8 CRLF {} Plain Text Chat quota reached



File Edit Selection View Go Run ... realtime-client-tier-swing

MahasiswaController.java WebSocketClientHandler.java

```
src > controller > J MahasiswaController.java > * MahasiswaController
27 public class MahasiswaController {
```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

Microsoft Windows [Version 10.0.26200.7171]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

```
C:\Users\user\OneDrive\Documents\projectpbo\PraktikumPBO\tugaspraktikum\praktikum15\realtime-client-tier-swing>java -jar EduCoreApp.jar
SLF4J(W): No SLF4J providers were found.
SLF4J(W): Defaulting to no-operation (NOP) logger implementation
SLF4J(W): See https://www.slf4j.org/codes.html#noProviders for further details.
WebSocket connected
```

main* 0 0 0 Java: Ready fahrulpbm (5 days ago) Ln 42, Col 1 Spaces: 4 UTF-8 CRLF {} Java Chat quota reached

Search

2:53 PM 12/12/2025

EduCore - Management Mahasiswa

List Mahasiswa

Search: Delete Refresh Add New

ID	NIM	Nama	Jurusan
1	202401000001	Bagas Wibisono	Manajemen
2	202401000002	Najam Safitri	Arsitektur
3	202401000003	Dodo Fujiati	Psikologi
4	202401000004	Carub Mulyani	Desain Komunikasi Visual
5	202401000005	Karimah Tamba	Animasi
6	202401000006	Martaka Saragih	Desain Komunikasi Visual
7	202401000007	Wardaya Mulyani	Teknik Informatika
8	202401000008	Ika Iswahyudi	Pendidikan Vokasi
9	202401000009	Luis Aryan	Ilmu Komunikasi
10	202401000010	Vicky Usada	Sistem Informasi
11	202401000011	Cahyono Wibisono	Seni Rupa
12	202401000012	Ridwan Laksita	Teknik Informatika
13	202401000013	Cecep Ardianto	Desain Komunikasi Visual
14	202401000014	Yani Mangunsong	Teknik Sipil
15	202401000015	Danang Sinaga	Ilmu Komunikasi
16	202401000016	Cahyanto Hidayanto	Bisnis Manajemen
17	202401000017	Adiarja Pangestu	Elektro
18	202401000018	Cakrabirawa Puspita	Desain Komunikasi Visual
19	202401000019	Gamblang Rahayu	Teknik Sipil
20	202401000020	Septi Rahmawati	Manajemen
21	202401000021	Betania Wulandari	Kedokteran
22	202401000022	Argono Hutagalung	Teknik Informatika

Ready 500000 Records

Add New Mahasiswa

NIM 2403102

Nama Lengkap Cania Nabilatul Adawah

Jurusan Teknik Informatika

Cancel Save

Saving new mahasiswa...

500000 Records

1:52 PM 12/12/2025

EduCore - Management Mahasiswa

List Mahasiswa

Search: Cania Delete Refresh Add New

ID	NIM	Nama	Jurusan
500002	2403102	Cania Nablatul Adawah	Teknik Informatika

Ready

1 Records

EduCore - Management Mahasiswa

List Mahasiswa

Search: Cania Delete Refresh Add New

ID	NIM	Nama	Jurusan
500002	2403102	Cania Nablatul Adawah	Teknik Informatika

Ready

1 Records

EduCore - Management Mahasiswa

List Mahasiswa

Search: Cania Delete Refresh Add New

ID	NIM	Nama	Jurusan
500002	2403102	Cania Nablatul Adawah	Teknik Mesin

Loading mahasiswa data...

1 Records

EduCore - Management Mahasiswa

List Mahasiswa

Search: cania Delete Refresh Add New

ID	NIM	Nama	Jurusan
500002	2403102	Cania Nablatul Adawah	Teknik Mesin

Mahasiswa deleted successfully

1 Records

Success

Mahasiswa record has been deleted.

OK

The screenshot shows an IDE window with the following content:

- File Explorer:** Shows the project structure with files like `MahasiswaController.java` and `WebSocketClientHandler.java`.
- Code Editor:** Displays the `MahasiswaController` class with a `public class MahasiswaController` definition.
- Terminal:** Shows the execution output, including:
 - Providers for further details.
 - WebSocket connected
 - SLF4J(W): No SLF4J providers were found.
 - SLF4J(W): Defaulting to no-operation (NOP) logger implementation
 - SLF4J(W): See <https://www.slf4j.org/codes.html#noProviders> for further details.
 - WebSocket connected
 - Received real-time update: `{"event": "mahasiswa_updated", "data": {"action": "delete", "id": "500002"}}`
 - Raw response: `{ "success": true, "message": "Mahasiswa berhasil dihapus" }`

3. Terdapat penyajian redaksi pengalaman pembelajaran yang didapat (secara pribadi) selama mempelajari materi WebSocket secara keseluruhan (baik teori, praktikum, maupun latihan)

Selama mempelajari materi WebSocket, saya merasakan pengalaman yang sangat berkesan karena untuk pertama kalinya saya benar-benar memahami bagaimana sebuah aplikasi dapat bekerja secara realtime tanpa perlu melakukan refresh. Dari sisi teori, saya belajar bahwa WebSocket berbeda dengan HTTP karena mampu mempertahankan koneksi dua arah yang terus terbuka sehingga server dapat mengirimkan data kapan saja. Pada bagian praktikum, tantangan terbesar bagi saya adalah menjalankan banyak komponen sekaligus—Java Swing sebagai client, PHP REST API, MySQL, serta WebSocket Server berbasis Node.js namun setelah sistem berhasil berjalan, saya dapat melihat sendiri bagaimana setiap operasi CRUD langsung ter-update pada semua client secara otomatis, dan itu memberikan pemahaman yang jauh lebih konkret daripada sekadar teori. Melalui latihan-latihan yang ada, saya semakin mengerti pentingnya arsitektur 3-tier dan bagaimana WebSocket berperan sebagai penghubung realtime yang membuat aplikasi terasa lebih modern, responsif, dan profesional.

Link Github: <https://github.com/caniaye/PraktikumPBO>