

**PERBANDINGAN KINERJA WEBSOCKET PADA KOMUNIKASI
APLIKASI PERPESANAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN
LIBRARY UWEBSOCKET.JS DAN *WS***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana pada
Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Disusun Oleh

Muhammad Faja Tirta Sumitra

2007669

PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

KAMPUS DAERAH CIBIRU

BANDUNG

2024

**PERBANDINGAN KINERJA WEBSOCKET PADA KOMUNIKASI
APLIKASI PERPESANAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN
LIBRARY UWEBSOCKET.JS DAN *WS***

Oleh

Muhammad Faja Tirta Sumitra

200669

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

© Muhammad Faja Tirta Sumitra 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

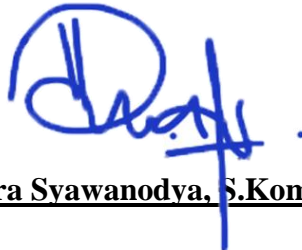
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG

Muhammad Faja Tirta Sumitra

**PERBANDINGAN KINERJA WEBSOCKET PADA KOMUNIKASI
APLIKASI PERPESANAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN
LIBRARY UWEBSOCKET.JS DAN *WS***

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Indira Syawanodya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 920190219920423201

Pembimbing II



Yulia Retnowati, S.Pd., M.T.

NIP. 920230219960729201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIP. 920190219910328101

iii

HALAMAN PENGESAHAN

Muhammad Faja Tirta Sumitra

**PERBANDINGAN KINERJA WEBSOCKET PADA KOMUNIKASI
APLIKASI PERPESANAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN
LIBRARY UWEBSOCKET.JS DAN *WS***

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I

Indira Syawanodya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 920190219920423201

Pembimbing II

Yulia Retnowati, S.Pd., M.T.

NIP. 920230219960729201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIP. 920190219910328101

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Kinerja WebSocket Pada Komunikasi Aplikasi Perpesanan Berbasis Website Menggunakan *Library* uWebSocket.js dan WS” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 29 Agustus 2024

Muhammad Faja Tirta Sumitra

NIM 2007669

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur *alhamdulillah* kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perbandingan Kinerja WebSocket Pada Komunikasi Aplikasi Perpesanan Berbasis Website Menggunakan *Library* uWebSocket.js dan WS” untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak di Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa pencapaian ini sangat tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih untuk beberapa pihak berikut ini:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang tidak pernah absen untuk mendukung, mendoakan, dan meridhoi selama masa perkuliahan, masa berlangsungnya penelitian ini, hingga penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.
2. Bapak Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak
3. Ibu Indira Syawanodya, M.Kom., selaku dosen pembimbing pertama dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Yulia Retnowati, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing kedua dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Rekayasa Perangkat Lunak yang sudah memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat untuk penelitian ini melalui proses perkuliahan.
6. Seluruh rekan-rekan Rekayasa Perangkat Lunak angkatan 2020 yang telah kebersamai dalam proses perkuliahan bersama dengan penulis.

Dengan tersusunnya skripsi ini, besar harapan dapat bermanfaat bagi para pembacanya dan bagi yang sudah turut mendukung dalam berjalannya penelitian ini. Terima kasih.

Bandung, 29 Agustus 2024

Muhammad Faja Tirta Sumitra

ABSTRAK
PERBANDINGAN KINERJA WEBSOCKET PADA KOMUNIKASI
APLIKASI PERPESANAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN
***LIBRARY UWEBSOCKET.JS* DAN WS**

Muhammad Faja Tirta Sumitra

2007669

Perpesanan merupakan salah satu bentuk komunikasi *real-time* yang banyak digunakan untuk menjalin komunikasi antar individu maupun kelompok. Dalam membuat aplikasi *real-time* salah satu arsitektur yang biasa digunakan adalah WebSocket. WS dan uWebSocket merupakan 2 *library* terpopuler dalam protokol websocket murni. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja dua *library* Javascript WS dan uWebSocket. Pengujian performa dilakukan dengan mengacu pada kualitas perangkat lunak berdasarkan efisiensi kinerja sesuai dengan ISO/IEC 25023:2016, meliputi *Time Behavior*, *Resource Utilization*, *Capacity*, dan *Reliability*. Pengujian dilakukan pada berbagai tingkat beban pengguna virtual untuk mengamati perbedaan kinerja antara kedua *library* diantaranya 50, 500, 1000, 2000, 3000 pengguna virtual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa uWebSocket memiliki keunggulan dalam waktu koneksi (4.67ms), durasi sesi (0.00126ms), kapasitas pesan yang dikirim dan diterima (14.950), serta penggunaan CPU (12.8%) yang lebih rendah. Namun, dalam hal waktu pengiriman pesan, WS menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan uWebSocket.js pada semua skenario pengujian. Dari hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa uWebSocket.js unggul hampir dalam semua aspek kecuali dalam hal waktu pengiriman pesan.

Kata Kunci : WebSocket, WS, uWebSocket.js, Testing performa

ABSTRACT
PERFORMANCE COMPARISON OF WEBSOCKET IN WEB-BASED
MESSAGING APPLICATIONS USING UWEBSOCKET.JS AND WS
LIBRARIES

Muhammad Faja Tirta Sumitra
2007669

Messaging is a form of real-time communication that is widely used to establish communication between individuals and groups. In making real-time applications, one of the architectures commonly used is WebSocket. WS and uWebSocket are the 2 most popular libraries in the pure websocket protocol. This research aims to compare the performance of two Javascript libraries WS and uWebSocket. Performance testing is carried out with reference to software quality based on performance efficiency in accordance with ISO / IEC 25023: 2016, including Time Behavior, Resource Utilization, Capacity, and Reliability. Tests were conducted at various levels of virtual user load to observe performance differences between the two libraries including 50, 500, 1000, 2000, 3000 virtual users. The test results show that uWebSocket has advantages in connection time (4.67ms), session duration (0.00126ms), capacity of messages sent and received (14.950), and lower CPU utilization (12.8%). However, in terms of message delivery time, WS performed better than uWebSocket.js in all test scenarios. From the test results, it can be concluded that uWebSocket.js excels in almost all aspects except message delivery time.

Keyword : *WebSocket, WS, uWebSocket.js, Performance testing*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Struktur Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Komunikasi <i>Real-time</i>	14
2.3 WebSocket	15
2.4 Aplikasi Perpesanan	16
2.5 Javascript.....	16
2.6 Node.js	16

2.7 UWebSocket.js.....	17
2.8 WS <i>Library</i>	17
2.9 <i>Performance testing</i>	17
2.10 K6.....	18
2.11 Node Exporter	18
2.12 Prometheus.....	18
2.13 Grafana.....	19
2.14 Docker.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Desain Penelitian.....	20
3.1.1 Klarifikasi Penelitian.....	21
3.1.2 Studi Deskriptif 1	22
3.1.3 Studi Preskriptif	22
3.1.3.1 Analisis.....	23
3.1.3.2 Desain.....	24
3.1.3.3 Implementasi	25
3.1.3.4 Pengujian.....	25
3.1.4 Studi Deskriptif 2	28
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.2.1 Alat Penelitian.....	29
3.2.2 Bahan Penelitian.....	30
3.3 Instrumen Penelitian.....	30
3.4 Analisis data	30
3.5 Hipotesis.....	32
BAB IV TEMUAN DAN BAHASAN	35
4.1 Pengembangan Aplikasi Perpesanan	35

4.2 Pengujian Performa Aplikasi	36
4.3 Hasil Pengujian <i>Load test</i>	38
4.3.1 Pengujian WS <i>Library</i>	38
4.3.1.1 Time Behavior.....	39
4.3.1.2 Resource Utilization.....	40
4.3.1.3 Capacity.....	41
4.3.1.4 Reliability	42
4.3.2 Pengujian UWebSocket <i>Library</i>	42
4.3.2.1 Time Behavior.....	43
4.3.2.2 Resource Utilization.....	44
4.3.2.3 Capacity.....	45
4.3.2.4 Reliability	46
4.4 Pembahasan.....	46
4.5 Uji Hipotesis	57
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Implikasi	60
5.3 Rekomendasi	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Table 2.1 <i>State of The Art</i>	7
Tabel 3.1 Metrik Penelitian.....	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian WS Library Aspek Time Behavior	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian WS Library Aspek Resource Utilization	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian WS Library Aspek Capacity	41
Tabel 4.4 Hasil Pengujian WS Library Aspek Reliability	42
Tabel 4.5 Hasil Pengujian UWebSocket Library Aspek Time Behavior.....	43
Tabel 4.6 Hasil Pengujian UWebSocket Library Aspek Resource Utilization.....	44
Tabel 4.7 Hasil Pengujian UWebSocket Library Aspek Capacity	45
Tabel 4.8 Hasil Pengujian UWebSocket Library Aspek Reliability	46
Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk.....	57
Tabel 4.10 Hasil Uji Mann-Whitney U Test.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hierarki Library.....	3
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	21
Gambar 3.2 Logika Aplikasi	25
Gambar 3.3 Skenario Pengujian.....	26
Gambar 3.4 Alur Pengujian.....	27
Gambar 4.1 Tampilan Antarmuka Aplikasi	36
Gambar 4.2 Spesifikasi Mesin Virtual	37
Gambar 4.3 Antarmuka Platform Manajemen Container	38
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Parameter ws_connecting	47
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Parameter ws_connecting	48
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Parameter ws_session_duration	49
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Parameter ws_connecting	50
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Parameter ws_message_duration	51
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Parameter ws_message_duration	52
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Parameter CPU Usage	53
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Parameter ws_msgs_sent	54
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Parameter ws_msgs_received	54
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Parameter ws_sessions.....	55
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Parameter Error Rate	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian WS.....	65
Lampiran 2 Hasil Pengujian uWebSocket.js.....	70

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Saadi, M. (2024). *Enhancing API reliability in Kalibro. io*.
- Asiamah, N., Mensah, H.K., & Oteng-Abayie, E.F. (2017). *Do Larger Samples Really Lead to More Precise Estimates? A Simulation Study. American Journal of Educational Research*, 5, 9-17.
- Bassil, Y. (2012). A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering & Technology (iJET)*, 2(5).
- Betke, E., & Kunkel, J. (2017). *Real-time I/O-Monitoring of HPC Applications with SIOX, Elasticsearch, Grafana and FUSE* (hlm. 174–186). https://doi.org/10.1007/978-3-319-67630-2_15
- Chan, Y.-W., Fathoni, H., Yen, H.-Y., & Yang, C.-T. (2022). Implementation of a Cluster-Based Heterogeneous Edge Computing System for Resource Monitoring and Performance Evaluation. *IEEE Access*, 10, 38458–38471. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3166154>
- Chen, T.-H., Syer, M. D., Shang, W., Jiang, Z. M., Hassan, A. E., Nasser, M., & Flora, P. (2017). Analytics-Driven *Load testing*: An Industrial Experience Report on *Load testing* of Large-Scale Systems. *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice Track (ICSE-SEIP)*, 243–252. <https://doi.org/10.1109/ICSE-SEIP.2017.26>
- Dahiya, S., Behl, V., Sharma, V., Jain, R., & Goyal, rajat. (2023). *Chatting With Ease: Designing And Implementing A Userfriendly Chat Application. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science* , 5(2), 75–80.
- Delta, E. N., & Asmunin, A. (2016). Performance Test Dan Stress Website Menggunakan Open Source Tools. *Jurnal Manajemen Informatika*, 6(1), 208–215.

- Dykes, T., Hassan, A., Gheller, C., Croton, D., & Krokos, M. (2018). Interactive 3D visualization for theoretical virtual observatories. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 477(2), 1495–1507. <https://doi.org/10.1093/mnras/sty855>
- Ernerstedt, J. (2023). *An evaluation of tools for verifying non-functional requirements for cloud deployed applications*. Umeå University.
- Friendly, Sembiring, A. P., Faza, S., Lukcyhasnita, A., & Destiadi, R. (2023). Design and Implementation of IOT Connection With Websocket Using PHP. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 2(4), 94–98. <https://doi.org/10.53893/ijrvocas.v2i4.173>
- Ghodasara, Y., Parmar, R., Kamani, G., & Kamani, K. (2018). Performance Testing Of Websites Using Jmeter Testing Tool. *International Journal Of Creative Research Thoughts - IJCRT*, 6(1), 268–271.
- Gupta, B., & M. P. Vani. (2018). An Overview of Web Sockets: The future of Real-time Communication. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 5(12), 434–437.
- Hansson, J. (2020). *Performance study of JavaScript WebSocket frameworks*.
- ISO, B. (2016). *BS ISO/IEC 25023: 2016 Systems and software engineering—Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)—Measurement of system and software product quality*. BSI Standards Publication.
- Johannessen, K. (2014). *Real Time Web Applications Comparing frameworks and transport mechanisms*. University of Oslo.
- Kim, T. K. (2015). T test as a parametric statistic. *Korean journal of anesthesiology*, 68(6), 540-546.
- Kluban, M., Mannan, M., & Youssef, A. (2022). On Measuring Vulnerable JavaScript Functions in the Wild. *Proceedings of the 2022 ACM on Asia Conference on Computer and Communications Security*, 917–930. <https://doi.org/10.1145/3488932.3497769>

- Lawrie, E., Flus, M., Olechowski, A., Hay, L., & Wodehouse, A. (2024). From theory to practice: a roadmap for applying dual-process theory in design cognition research. *Journal of Engineering Design*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/09544828.2024.2336837>
- Malik, R. S., Patra, J., & Pradel, M. (2019). NL2Type: Inferring Javascript Function Types from Natural Language Information. *2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering (ICSE)*, 304–315. <https://doi.org/10.1109/ICSE.2019.00045>
- Mehdi, A., Bali, M. K., Abbas, S. I., & Singh, M. (2023). “Unleashing the Potential of Grafana: A Comprehensive Study on *Real-time* Monitoring and Visualization.” *2023 14th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/ICCCNT56998.2023.10306699>
- Pai, A., Syeda, S., & Jordhani, S. (2021). *Improving Fastly’s HTTP Load testing Framework*.
- Permatasari, D. I., Santoso, B., Ningtias, N., YR, M. H., Atika, R., Widad, N., & Maulana, I. (2019). Pengukuran Throughput *Load Testing* Menggunakan Test Case Sampling Gorilla Testing. *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, 2008–2014.
- Perme, M. P., & Manevski, D. (2019). Confidence intervals for the Mann–Whitney test. *Statistical Methods in Medical Research*, 28(12), 3755–3768. <https://doi.org/10.1177/0962280218814556>
- Pradana, D. (2017). *Analisis Perbandingan Performansi Antara Websocket Dengan Long Polling Pada Aplikasi Chatting Berbasis Web* [Doctoral dissertation]. Universitas Brawijaya.
- Reddy Lakkireddy, S. N., Thomas, A. A., Shree, T. S., & Mamatha, T. (2022). Web-based Application for *Real-time* Chatting using Firebase. *2022 International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems (ICKES)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICKES56523.2022.10060845>

- Sharma, N., & Agarwal, R. (2023). *HTTP, WebSocket, and SignalR: A Comparison of Real-time Online Communication Protocols* (hlm. 128–135). https://doi.org/10.1007/978-3-031-44084-7_13
- Stothard, P. (2000). The Sequence Manipulation Suite: Javascript Programs for Analyzing and Formatting Protein and DNA Sequences. *BioTechniques*, 28(6), 1102–1104. <https://doi.org/10.2144/00286ir01>
- Suryawan, A. I., & Muliantara, A. (2024). Database Performance Optimization using Lazy Loading with Redis on Online Marketplace Website. *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, 12(3), 627. <https://doi.org/10.24843/JLK.2023.v12.i03.p16>
- Tangen, Ø. R. (2015). *Real-time Web with Web Socket*. University of Oslo.
- Thohir, M. H., Pinandito, A., & Fanani, L. (2018). Perbandingan WebSocket pada Komunikasi Aplikasi Perpesanan Berbasis Android Menggunakan *Library* AndroidAsync, Java WebSocket, dan Nv WebSocket Client. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(11), 4999–5008.
- Tomasetti, M. (2021). An Analysis of the Performance of Websockets in Various Programming Languages and Libraries. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3778525>
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Yasir, M. (2018). A Review on Introduction to Docker and its Features. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 8(6), 12. <https://doi.org/10.23956/ijarcsse.v8i6.710>
- Zhangling, Y., & Mao, D. (2012). A *Real-time* Group Communication Architecture Based on WebSocket. *International Journal of Computer and Communication Engineering*, 1(4), 408–411.