

**PEMBUATAN MIDDLEWARE UNTUK MENGHUBUNGKAN LINE DAN TELEGRAM
DENGAN APLIKASI CHATting MODIFIKASI**

Skripsi



Oleh

WAYAN EDI SUDARMA

71170202

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2020

**PEMBUATAN MIDDLEWARE UNTUK MENGHUBUNGKAN LINE DAN TELEGRAM
DENGAN APLIKASI CHATting MODIFIKASI**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Komputer

Disusun oleh

WAYAN EDI SUDARMA

71170202

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2020

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wayan Edi Sudarma
NIM : 71170202
Program studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknologi Informasi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PEMBUATAN MIDDLEWARE UNTUK MENGHUBUNGKAN LINE DAN
TELEGRAM DENGAN APLIKASI CHATTING MODIFIKASI”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 5 Juli 2021

Yang menyatakan



(Wayan Edi Sudarma)
71170202

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PEMBUATAN MIDDLEWARE UNTUK MENGHUBUNGKAN LINE DAN TELEGRAM DENGAN APLIKASI CHATTING MODIFIKASI

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 27 Mei 2021



WAYAN EDI SUDARMA

71170202

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi :PEMBUATAN MIDDLEWARE UNTUK
MENGHUBUNGAN LINE DAN TELEGRAM
DENGAN APLIKASI CHATTING MODIFIKASI

Nama Mahasiswa : WAYAN EDI SUDARMA
NIM : 71170202

Matakuliah : Skripsi

Kode : TI0366

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2020/2021

Telah diperiksa dan disetujui di


Yogyakarta

Pada tanggal 24 mei 2021

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Danny Sebastian, S.Kom., M.M., MT


Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN MIDDLEWARE UNTUK MENGHUBUNGAN LINE DAN TELEGRAM DENGAN APLIKASI CHATTING MODIFIKASI

Oleh: WAYAN EDI SUDARMA / 71170202

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 10 Juni 2021

Yogyakarta, 23 Juni 2021
Mengesahkan,


Dewan Penguji:

1. Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T.
2. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
3. Gani Indriyanta, Ir. M.T.
4. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.

Dekan


(Restyanita, S.Kom., MSIS., Ph.D.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji, dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “pembuatan middleware untuk menghubungkan line dan telegram dengan aplikasi chatting modifikasi”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Dari segi penulisan, tata bahasa dan materi yang disajikan di karena Keterbatasan wawasan, pengalaman, dan kemampuan penulis. Oleh sebab itu Penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar skripsi ini bisa dikembangkan.

penulis mendapatkan banyak bimbingan, petunjuk dan bantuan Serta dorongan dari semua pihak, termasuk dorongan moral dan material. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Keluarga penulis yang selama ini telah memberikan kasih sayang, semangat, motivasi, serta doa sehingga skripsi dapat selesai dengan tepat waktu.
3. Bapak Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T. dan Bapak Kristian Adi Nugraha, S. Kom., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan memberikan arahan bagi penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Fakultas Teknologi Informasi yang telah memberikan bimbingan dan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut serta dalam memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi.

Akhir kata semoga Tuhan yang Maha Esa membalas semua kebaikan yang telah di berikan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi peneliti umumnya kepada pembaca.

©UKDW

INTISARI

PEMBUATAN MIDDLEWARE UNTUK MENGHUBUNGKAN LINE DAN TELEGRAM DENGAN APLIKASI CHATTING MODIFIKASI

saat ini terdapat banyak aplikasi chatting yang dapat digunakan seperti facebook messenger, whatsapp, telegram, line, dan wechat. Dikarenakan keterbatasan pengiriman pesan hanya dengan menggunakan aplikasi *chatting* yang sama, maka diperlukan suatu solusi untuk dapat memanfaatkan *aplikasi* chatting tersebut secara maksimal agar dapat saling berkomunikasi. Saat ini, komunikasi antar aplikasi *chatting* dibatasi, sehingga komunikasi antara aplikasi *chatting* dan *chatting* chat lainnya tidak mungkin dilakukan.

Dalam penelitian ini, penulis memperkenalkan desain middleware yang dapat digambarkan sebagai perantara atau penghubung antara aplikasi yang banyak digunakan di masyarakat dengan aplikasi *chatting* dimodifikasi. Metode API dan webhook digunakan saat membuat middleware. Mereka juga digunakan untuk mengirim pesan dari layanan telegram bot, dan line bot.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pesan dengan tipe text dengan jumlah karakter yang bervariasi sesuai dengan testing yang dilakukan, dan gambar dengan ukuran data yang kecil tidak akan mempengaruhi kinerja secara signifikan dengan nilai p-valuenya > 0.01 sedangkan untuk pesan file dan video dengan ukuran besar akan berpengaruh pada performa dengan nilai p-valuenya < 0.01 .

Kata kunci: chat bridge, middleware, telegram bot, line bot, instant messenger

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistem Penulisan.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.....	5
2.1.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.2 Landasan Teori.....	6
BAB 3 RANCANGAN SISTEM.....	15
3.1 Spesifikasi Sistem.....	15
3.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	15
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	15

3.2	Perancangan Sistem	16
3.2.1	Arsitektur Sistem.....	16
3.2.2	Rancangan Design Pattern	16
3.2.3	Rancangan API.....	17
3.2.4	Rancangan Telegram dan Line Bot Command	17
3.2.5	Langkah Kerja Middleware.....	18
3.2.6	Basis Data.....	22
3.2.7	Rancangan Pengujian Sistem	26
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS		28
4.1	Implementasi sistem.....	28
4.1.1	Webhook dan API	28
4.2	Analisis Sistem.....	30
4.2.1	Hasil Pengujian Sistem.....	30
BAB 5 KESIMPULAN.....		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN A KARTU KONSULTASI		45
LAMPIRAN B SOURCE CODE.....		47
LAMPIRAN C FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI.....		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Middleware.....	7
Gambar 2.2 Line Webhook Flow.....	11
Gambar 3.1 block diagram.....	16
Gambar 3.2 langkah Kerja Menambah Kontak.....	19
Gambar 3.3 Langkah kerja mengirim pesan ke Telegram atau Line.	20
Gambar 3.4 Langkah kerja mengirim pesan dari telegram.	21
Gambar 3.5 Langkah kerja mengirim pesan dari line.	22
Gambar 3.6 contact collection.....	23
Gambar 3.7 profile collection.	24
Gambar 3.8 Verification Collection.....	24
Gambar 3.9 messages collection.	25
Gambar 4.1 Contoh chatting Dari Telegram.....	28
Gambar 4.2 Contoh Chatting Dari Line.....	29

©UKDOWN

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Telegram Request Method	8
Table 2.2 Line Request Method	9
Table 3.1 rancangan api	17
Table 3.2 Rancangan Telegram dan Line Bot Command	18
Table 3.3 Kamus Data	25
Table 3.4 variabel Pengujian	27
Table 4.1 table parameter kirim pesan ke telegram.	29
Table 4.2 Parameter Kirim pesan ke Line	30
Table 4.4 Hasil Pengujian Mengirim Pesan teks dari Telegram ke Aplikasi Chatting Modifikasi.	30
Table 4.5 Hasil Pengujian Mengirim Pesan teks dari Aplikasi Chatting Modifikasi ke Telegram	31
Table 4.6 Hasil Pengujian Mengirim Pesan teks dari Line ke Aplikasi Chatting Modifikasi.	31
Table 4.7 Hasil Pengujian Mengirim Pesan teks dari Aplikasi Chatting Modifikasi ke Line	32
Table 4.8 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Gambar dari Telegram ke Aplikasi Chatting Modifikasi.	32
Table 4.9 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Gambar dari Aplikasi Chatting Modifikasi ke Telegram	33
Table 4.10 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Gambar dari Line ke Aplikasi Chatting Modifikasi	33
Table 4.11 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Gambar dari Aplikasi Chatting Modifikasi ke Line	33
Table 4.12 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Video dari Telegram ke Aplikasi Chatting Modifikasi.	33
Table 4.13 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Video dari Aplikasi Chatting Modifikasi ke Telegram	34
Table 4.14 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Video dari Line ke Aplikasi Chatting Modifikasi.	34
Table 4.15 Hasil Pengujian Mengirim Pesan Video dari Aplikasi Chatting Modifikasi ke Line	34
Table 4.16 Hasil Pengujian Mengirim Pesan File dari Telegram ke Aplikasi Chatting Modifikasi.	35
Table 4.17 Hasil Pengujian Mengirim Pesan File dari Aplikasi Chatting Modifikasi ke Telegram	35

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 uji coba pengiriman pesan text telegram.	37
Grafik 4.2 uji coba pengiriman pesan text line.	37
Grafik 4.3 uji coba pengiriman pesan gambar telegram.	38
Grafik 4.4 coba pengiriman pesan gambar line.	38
Grafik 4.5 uji coba pengiriman pesan gambar telegram.	39
Grafik 4.6 uji coba pengiriman pesan video telegram.	40
Grafik 4.7 uji coba pengiriman pesan video line.	41
Grafik 4.8 uji coba pengiriman pesan file telegram.	41

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan kebutuhan masyarakat agar dapat berkomunikasi dimanapun dan kapanpun maka banyak aplikasi *chatting* yang di kembangkan untuk tujuan-tujuan tertentu, misalkan untuk digunakan masyarakat umum, digunakan untuk keperluan instansi, digunakan untuk kebutuhan tugas maupun digunakan untuk kebutuhan penelitian. Dengan banyaknya aplikasi *chatting* yang ada di tengah-tengah masyarakat menghadirkan banyaknya pilihan aplikasi *chatting* yang bisa dengan bebas dipilih. Melihat adanya batasan bahwa untuk berkirim pesan hanya bisa dilakukan jika menggunakan aplikasi *chatting* yang sama, maka di perlukan solusi untuk memaksimal penggunaan aplikasi *chatting* agar bisa terhubung satu dengan yang lainnya. Saat ini ada Batasan komunikasi antar aplikasi *chatting*, jadi tidak bisa ada komunikasi antara aplikasi *chatting* satu dengan aplikasi *chatting* lainnya.

Salah satu solusi dari masalah tersebut adalah dengan membuat aplikasi *chatting* dapat berkomunikasi atau bertukar pesan dengan aplikasi *chatting* populer lainnya. Dari solusi tersebut penulis mengusulkan untuk membuat *middleware* yang bisa di sebut sebagai penengah atau penghubung antara aplikasi populer yang beredar di masyarakat dengan aplikasi *chatting* modifikasi. Ada 25 aplikasi *chatting* populer yang sering digunakan menurut (Bucher, 2020) yang di antara nya adalah facebook messenger, whatsapp, telegram, line, dan wechat. Dalam penelitian ini aplikasi *chatting* populer yang di pilih adalah aplikasi *chatting line* dan aplikasi *chatting telegram*. Aplikasi *chatting line* dan aplikasi *chatting telegram* adalah sebuah aplikasi yang di gunakan untuk mengirim pesan secara gratis dan bisa di gunakan di *smartphone*, tablet, dan komputer. Sedangkan aplikasi *chatting* modifikasi adalah aplikasi yang di buat penulis. *Middleware* yang di bangun akan di uji performanya meliputi kecepatan dalam mengirim pesan dan dibandingkan dengan jumlah pesan yang dikirim.

Berdasarkan latar belakang permasalahan, penelitian ini akan fokus ke membuat solusi agar dapat menghubungkan aplikasi *chatting line* dan aplikasi *chatting telegram* dengan aplikasi *chating* modifikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah yang dapat di rumuskan adalah:

1. Bagaimana performa *middleware* yang di bangun untuk menghubungkan aplikasi *chatting line* dan aplikasi *chatting telegram* dengan aplikasi *chatting* modifikasi dalam berkirin pesan antar aplikasi meliputi kecepatan mengirim pesan dan ketahan *middleware* dalam menerima pesan dengan menggunakan *performance testing*.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat batasan masalah dari permasalahan yang ada, yaitu:

1. *Middleware* hanya berfokus pada kemampuan dalam mengirim pesan antar aplikasi *chatting line* dan aplikasi *chatting telegram* dengan aplikasi *chatting* modifikasi.
2. *Middleware* yang di buat adalah *Message Oriented Middleware* (MOM).
3. *Middleware* hanya dapat menghubungkan atau mengirim pesan atar dua orang saja bukan grup.
4. Pada saat pengujian mengirim pesan dari *line* ke aplikasi *chatting* modifikasi, jenis pesan yang di uji hanya text, foto, dan video.
5. Pada saat pengujian mengirim pesan dari *telegram* ke aplikasi *chatting* modifikasi, jenis pesan yang di uji text, foto, video, dan document.
6. Jenis pesan yang dapat dikirim adalah text, foto, video, dan document.
7. Aplikasi *chatting* yang dibangun hanya bertujuan untuk menguji *middleware*.
8. Pada *middleware* yang di bangun tidak memperhatikan keamanan Dari pesan yang di kirim.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat *Message Oriented middleware* (MOM) yang bisa menghubungkan aplikasi *chatting line* dan aplikasi *chatting telegram* dengan aplikasi *chatting* modifikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Pengembang aplikasi *chatting* baru dapat memanfaatkan *middleware* ini untuk dapat terhubung atau berkirim pesan dengan aplikasi *chatting line*.

1.6 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap yang akan dilakukan, yaitu:

1. Studi Literatur

Mempelajari dan mencari buku-buku ataupun referensi lainnya yang terkait dan dapat membantu dalam pembuatan sistem.

2. Analisis kebutuhan dan design

Pada tahap ini penulis melakukan analisa kebutuhan fungsi atau fitur apa saja yang di butuhkan. Selain itu penulis juga melakukan perancangan database, bisnis sistem, dan algoritma yang di butuhkan.

3. Development system

Pada tahap ini penulis membuat *middleware* dan aplikasi *chatting* berdasarkan analisis dan design sebelumnya. Aplikasi *chatting* di buat untuk menguji sistem *middleware*.

4. Pengujian

Pada tahap ini penulis akan melakukan pengujian terhadap sistem yang telah di bangun. Akan dibangun juga sebuah aplikasi *chatting* modifikasi agar bisa menguji dalam keadaan yang sebenarnya.

1.7 Sistem Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi 5 bagian, yang masing-masing dituliskan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN, merupakan gambaran umum tentang penelitian yang akan dilakukan, berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan

masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA, tinjauan pustaka berisi tentang landasan teori serta tinjauan penelitian serupa yang melandasi penulis melakukan penelitian yang bersumber dari artikel ilmiah, buku, maupun sumber lain yang selaras dengan penelitian.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN, berisi tentang langkah yang dilakukan dalam penelitian untuk optimalisasi serta berisi kebutuhan pendukung seperti hardware, software yang digunakan maupun kebutuhan yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS, berisi tentang hasil dari uji kecepatan *middleware*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN, berisikan tentang saran dan kesimpulan yang dapat diberikan setelah penelitian ini selesai dilakukan.

©UKDM

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Middleware yang di bangun sebagai penghubung telegram dan line dengan aplikasi *chatting* modifikasi telah berhasil membuat aplikasi tersebut dapat bertukar pesan. Metode *webhook*, dan API yang di terapkan pada sistem ini dapat berjalan dengan baik pada pengiriman pesan teks, gambar, video, dan file. Dari pengiriman tipe pesan yang di sebutkan mendapatkan hasil bahwa pengiriman pesan teks dan gambar dengan jumlah data kecil tidak mempengaruhi performa dari besar pesan yang di kirimkan itu di buktikan dengan nilai *p-value nya* > 0.01 . Sedangkan untuk untuk pesan video dan file dengan ukuran besar akan berpengaruh pada performa pertukaran pesan itu dapat di buktikan dengan nilai *p-valuenya* < 0.01 . Akan tetapi pertukaran pesan ini juga di pengaruhi dengan perbedaan performa antara aplikasi *chatting* modifikasi yang di bangun penulis belum optimal jika di bandingkan dengan telegram dan line, dengan demikian pesan yang dikirim menuju telegram dan line memiliki waktu lebih singkat dari pada pesan yang di terima aplikasi *chatting* modifikasi.

5.2 Saran

Pada tahap ini penulis ingin menyampaikan beberapa saran untuk dapat menunjang penelitian lebih lanjut:

1. *Middleware* perlu di kembangkan lagi untuk menagai jenis file yang berukuran besar agar waktu pengirimannya tidak berbeda jauh.
2. Pengujian *middeware* di uji dengan banyak pesan dalam satu waktu.
3. dibuatkan *webhook* portal untuk tiap aplikasi *chatting* modifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- About Node.js. (2020, september 8). Retrieved from Node.js: <https://nodejs.org/en/about/>
- F.M, A., sudarma, & Suyadnya. (2018). PEMANFAATAN INSTANT MESSAGING UNTUK APLIKASI PEMBELAJARAN. *SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY*, 24-32.
- Bucher. (2020, september 9). *WhatsApp, WeChat and Facebook Messenger Apps – Global Messenger Usage, Penetration and Statistics*. Retrieved from messengerpeople: <https://www.messengerpeople.com/global-messenger-usage-statistics/>
- Cloud Firestore. (2020, september 9). Retrieved from firebase: <https://firebase.google.com/docs/firestore>
- firebase. (2020, september 9). *Firestore Cloud Messaging*. Retrieved from firebase: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging>
- flutter. (2020, september 2020). Retrieved from flutter: <https://flutter.dev/>
- lutfi. (2020, september 8). *Mengenal Node.js*. Retrieved from codepolitan: <https://www.codepolitan.com/mengenal-nodejs-5880234fe9ae3>
- Meloni, & Costa. (2016). Implementation of Chat Application for Ginga Middleware Technology Using Second Screen. *2016 IEEE International Symposium on Consumer Electronics*, 3.
- Sukarsa, & buana. (2019). LINE Messenger as a Transport Layer to Distribute Messages to Partner Instant Messaging. *Modern Education and Computer Science, 2019*, 1-9.
- Types of Middleware*. (2020, september 8). Retrieved from apprenda: <https://apprenda.com/library/architecture/types-of-middleware/>
- Wijaya. (2020, september 9). *Apa itu Flutter, Kenapa Harus Pakai dan Jangan Pakai Flutter?* Retrieved from medium: <https://medium.com/arxist-tech/bab-2-apa-itu-flutter-kenapa-harus-pakai-dan-jangan-pakai-flutter-6438d4f5fef>
- Musyafi, F., & Afrianto, I. (2015). MEMBANGUN APLIKASI CHATTING DENGAN PENERJEMAH OTOMATIS BERBASIS MOBILE. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 79-84.
- Cahyo, P. W., & Wicaksono, A. I. (2019). DJANGO FRAMEWORK AND PYTHON-GAMMU AS MIDDLEWARE SMS BROADCAST. 27-34.

Swandi, C. E., Nugraha, K. A., Sebastian, D., & Restyandito. (2021). Middleware Development to Connect Telegram Messenger and Instant Messenger for the Elderly . *Materials Science and Engineering*, 1-8.

Hypothesis Testing. (2021, 06 14). Retrieved from laerd statistics: <https://statistics.laerd.com/statistical-guides/hypothesis-testing.php>

©UKDW