

Perbandingan Performa Event-Driven Microservice Dengan Pola
Event Notification dan Event-Carried State Transfer Pada Simulasi
Sistem Pembelian E-Tiket Konser

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1
Pada Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Arya Yunanta
NIM : 09021182025009

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Perbandingan Performa Event-Driven Microservice Dengan Pola
Event Notification dan Event-Carried State Transfer Pada Simulasi
Sistem Pembelian E-Tiket Konser

Oleh :

Arya Yunanta
NIM : 09021182025009

Palembang, 19 Maret 2024

Mengetahui,



Teknik Informatika

Muhammad Fachrurrozi, S.Si, M.T.

NIP 198005222008121002

Pembimbing

Mastura Diana Marieska, M.T.

NIP 198603212018032001

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Jumat tanggal 8 Maret 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Arya Yunanta

NIM : 09021182025009

Judul : Perbandingan Performa Event-Driven Microservice Dengan Pola Event Notification dan Event-Carried State Transfer Pada Simulasi Sistem Pembelian E-Tiket Konser

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua

Alfarissi, M.Comp.Sc.

NIP 198512152014041001

2. Penguji I

Huda Ubaya, M.T.

NIP 198106162012121003

3. Pembimbing I

Mastura Diana Marieska, M.T.

NIP 198603212018032001



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. M. Fachrurrozi, S.Si, M.T.

NIP-198005222008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arya Yunanta
NIM : 09021182025009
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Perbandingan Performa Event-Driven Microservice
Dengan Pola Event Notification dan Event-Carried State
Transfer Pada Simulasi Sistem Pembelian E-Tiket Konser

Hasil Pengecekan iThenticate/Turnitin: 13%

Menyatakan bahwa benar hasil laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademi dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 22 April 2024



Arya Yunanta

NIM. 09021182025009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“lorem ipsum sit dolor amet”

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Allah Subhanahu wa Ta'ala
- Orang Tua, Adik, serta Keluargaku
- Dosen dan Guru-Guruku
- Teman – Temanku
- Fakultas Ilmu Komputer Universitas
Sriwijaya

**COMPARISON OF EVENT-DRIVEN MICROSERVICE
PERFORMANCE WITH THE EVENT NOTIFICATION AND
EVENT-CARRIED STATE TRANSFER ON SIMULATED
CONCERT E-TICKET PURCHASING SYSTEM**

**ARYA YUNANTA
(09021182025009)**

Dept. of Informatics, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University
Email: aryayun90@gmail.com

ABSTRACT

A software system can be said to be functional if it can handle user requests quickly and correctly. As the number of users on the system increases, there is a certain limit to which the system can handle the processed requests. Microservice is an architecture designed to cope with high usage, because it is designed to divide the user request process into smaller focuses. Event-driven is one of the communication methods of microservices, which performs the communication process asynchronously. There are various patterns in event-driven including event notification and event-carried state transfer. In this research, we compare the performance between the two patterns using the parameters of response time and error occurrence. Performance testing is done by simulating sending requests simultaneously in each pattern. The number of requests per second sent in the trial process varied from 1575, 1750, 1925, and 2100 requests. It was found from the test analysis that the event-carried state transfer pattern is superior in terms of performance compared to the event notification pattern.

Keywords : Microservice, Event-Driven, Event Notification, Event-Carried State Transfer

Indralaya, 28 March 2024

Advisor

Head of Departement Informatics


Muhammad Fachrurrozi, S.Si, M.T.
NIP. 198005222008121002


Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001

**PERBANDINGAN PERFORMA EVENT-DRIVEN
MICROSERVICE DENGAN POLA EVENT NOTIFICATION
DAN EVENT-CARRIED STATE TRANSFER PADA SIMULASI
SISTEM PEMBELIAN E-TIKET KONSER**

**ARYA YUNANTA
(09021182025009)**

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Email: aryayun90@gmail.com

ABSTRAK

Suatu sistem perangkat lunak dapat dikatakan berfungsi apabila dapat menangani permintaan pengguna dengan cepat dan benar. Seiring meningkatnya jumlah pengguna pada sistem, terdapat batasan tertentu dimana sistem dapat menangani permintaan yang diproses. Microservice merupakan arsitektur yang didesain untuk mengatasi penggunaan yang tinggi, sebab arsitektur tersebut didesain untuk membagi proses permintaan pengguna menjadi fokus yang lebih kecil. Event driven merupakan salah satu metode komunikasi dari microservice, yaitu melakukan proses komunikasi secara asinkronus. Terdapat berbagai pola pada event-driven diantaranya yaitu event notification dan event-carried state transfer. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan performa antara kedua pola tersebut dengan menggunakan parameter yaitu waktu respon dan kemunculan error. Uji coba performa dilakukan dengan melakukan simulasi pengiriman permintaan secara bersamaan pada tiap pola. Jumlah permintaan per detik yang dikirimkan pada proses uji coba bervariasi dari 1575, 1750, 1925, dan 2100 permintaan. Didapatkan dari hasil analisis uji coba bahwa pola event-carried state transfer lebih unggul dalam hal performa dibandingkan dengan pola event notification.

Kata Kunci : *Microservice, Event-Driven, Event Notification, Event-Carried State Transfer*

Indralaya, 28 Maret 2024

Pembimbing



Mastura Diana Marieska., M.T.
NIP. 198603212018032001

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. Muhammad Fachrurrozi, S.Si, M.T.
NIP. 198005222008121002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yaitu skripsi dengan judul “Perbandingan Performa Event-Driven Microservice Dengan Pola Event Notification dan Event-Carried State Transfer Pada Simulasi Sistem Pembelian E-Tiket Konser” dapat penulis selesaikan dengan baik. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan studi tingkat Starata-1 pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Penulis juga menyampaikan banyak ungkapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah SWT atas berkah, rahmat, karunia, dan hidayah-Nya.
2. Mama tercinta Yurni Harun, dan ayah Murwantoro atas doa dan dukungan-Nya.
3. Bapak Dr. M. Fachrurrozi, S.Si, M.T. atas bantuan dan jasanya selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
4. Ibu Mastura Diana Marieska., M.T. atas bimbingan dan dukungannya selalu selaku Dosen Pembimbing
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika serta Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya atas jasa, dan bantuannya.
6. Para staf dan karyawan dari Jurusan Teknik Informatika dan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya kami haturkan terima kasih atas kontribusi dan bantuan mereka.
7. Para teman dari Google Developer Student Club Universitas Sriwijaya, Himpunan Mahasiswa Informatika Sriwijaya, dan Tim Engineer PT Raksasa Laju Lintang, kami mengucapkan terima kasih atas dorongan, motivasi, dukungan, dan bantuan yang telah kalian berikan kepada kami.
8. Dan untuk semua teman-teman dan pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu

Terakhir, saya menyadari bahwa ada banyak kekurangan dalam proses dan hasil penulisan tugas akhir ini. Saya sangat menghargai dan berharap untuk menerima kritik dan saran yang konstruktif untuk meningkatkan tugas akhir ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan dampak positif bagi banyak orang serta bagi saya sebagai penulis.

Palembang, 22 April 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'Arya Yunanta'.

Arya Yunanta

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Batasan Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
1.8 Kesimpulan	I-5

BAB II KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.1.1 Microservice	II-1
2.2.2 Load Balancing	II-2
2.2.3 Event-Driven	II-2
2.2.4 Event Notification	II-3
2.2.5 Event-Carried State Transfer	II-4
2.2.6 Optimistic Concurrency Control	II-4
2.2.7 RESTful API	II-6
2.2.8 Docker	II-6
2.2.9 Grafana K6	II-8
2.2.10 Sistem Pemesanan E-Tiket	II-8
2.3 Penelitian Lain yang Relevan	II-9
2.4 Kesimpulan	II-10
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Pendahuluan	III-1
3.2 Pengumpulan Data	III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data	III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data	III-2
3.3 Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja	III-2
3.3.2 Kriteria Pengujian	III-3
3.3.3 Format Data Pengujian	III-4
3.3.4 Alat Bantu Penelitian	III-5
3.3.5 Pengujian Penelitian	III-6
3.3.6 Analisis dan Kesimpulan	III-6
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-7

3.4.1	Fase Insepsi	III-7
3.4.2	Fase Elaborasi	III-7
3.4.3	Fase Konstruksi	III-7
3.4.4	Fase Transisi	III-8
3.5	Manajemen Proyek Penelitian	III-8
3.6	Kesimpulan	III-14
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK		IV-1
4.1.	Pendahuluan	IV-1
4.2.	Rational Unified Process	IV-1
4.2.1.	Fase Insepsi	IV-1
4.2.2.	Fase Elaborasi	IV-8
4.2.3.	Fase Konstruksi	IV-21
4.2.4.	Fase Transisi	IV-25
4.3.	Kesimpulan	IV-26
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		
5.1.	Pendahuluan	V-1
5.2.	Data Hasil Penelitian	V-2
4.2.1.	Konfigurasi Percobaan	V-2
4.2.2.	Analisis Hasil Penelitian	V-4
5.3.	Kesimpulan	V-8
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1.	Pendahuluan	VI-1
6.2.	Kesimpulan	VI-1
6.3.	Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel III-1. Tabel Format Data Pengujian	III-5
Tabel III-2. Jadwal Penelitian	III-8
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional	IV-1
Tabel IV-2. Kebutuhan Non Fungsional	IV-2
Tabel IV-3. Definisi Aktor	IV-3
Tabel IV-4. Definisi Use Case	IV-4
Tabel IV-5. Skenario Use Case Pilih Tiket	IV-5
Tabel IV-6. Skenario Use Case Beli Tiket	IV-6
Tabel IV-7. Skenario Use Case Bayar Tiket	IV-7
Tabel IV-8. Implementasi Kelas	IV-23
Tabel IV-9. Rencana Pengujian	IV-24
Tabel IV-9. Implementasi Pengujian	IV-25
Tabel V-1. Data Konfigurasi Grafana K6	V-2
Tabel V-2. Konfigurasi Tetap Perangkat Keras	V-2
Tabel V-3. Hasil Pengujian Event Notification	V-4
Tabel V-4. Hasil Pengujian Event-Carried State Transfer	V-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Cara Kerja Load Balancing	II-1
Gambar II-2. Event Notification	II-2
Gambar II-3. Cara Kerja Event-Carried State Transfer	II-3
Gambar II-4. Tahapan OCC	II-4
Gambar II-5. Arsitektur Docker	II-5
Gambar III-1. Kerangka Kerja	III-2
Gambar III-2. Kriteria Pengujian	III-4
Gambar III-3. Komponen Uji Coba	III-4
Gambar IV-1. Use Case Diagram	IV-3
Gambar IV-2. Model Data Ticket Service Event Notification	IV-10
Gambar IV-3. Model Data Order Service Event Notification	IV-10
Gambar IV-4. Model Data Payment Service Event Notification	IV-11
Gambar IV-5. Model Data Ticket Service Event-Carried State Transfer	IV-11
Gambar IV-6. Model Data Order Service Event-Carried State Transfer	IV-12
Gambar IV-7. Model Data Payment Service Event-Carried State Transfer ...	IV-12
Gambar IV-8. Activity Diagram	IV-14
Gambar IV-9. Sequence Diagram Pilih Tiket	IV-15
Gambar IV-10. Sequence Diagram Beli Tiket Event Notification	IV-16
Gambar IV-11. Sequence Diagram Beli Tiket Event-Carried State Transfer	IV-17
Gambar IV-12. Sequence Diagram Bayar Tiket Event Notification	IV-18
Gambar IV-13. Sequence Diagram Bayar Tiket Event-Carried State Transfer	IV-19
Gambar IV-14. Sequence Diagram Lanjutan Bayar Tiket	IV-20
Gambar IV-15. Class Diagram Event Notification	IV-21

Gambar IV-16. Class Diagram Event -Carried State Transfer	IV-22
Gambar V-1. Diagram Skenario Pengujian	V-5
Gambar V-2. Diagram Perbandingan Rata-rata Waktu Respon Kedua Pola	V-6
Gambar V-3. Diagram Perbandingan Persentase Error Kedua Pola	V-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan, peneliti akan melakukan pembahasan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, dan kesimpulan.

1.2 Latar Belakang Masalah

Konser adalah pertunjukan langsung di depan banyak penonton. Konser dapat berlangsung di berbagai jenis tempat, seperti stadion, lapangan luar, dan dalam ruangan. Acara konser menguntungkan banyak pihak, yaitu: musisi, pemilik tempat, dan pihak lain yang terlibat dalam konser. Salah satu cara mendapatkan keuntungan dari konser adalah dengan melakukan penjualan tiket sebagai syarat untuk menghadiri konser.

Dalam era yang dinamis dan terus berkembang ini, teknologi informasi semakin maju dan menjadi perangkat yang esensial bagi banyak orang. Sekarang, banyak yang memesan tiket secara daring tanpa perlu datang ke tempat penjual tiket secara langsung. Beberapa contoh penyedia tiket pada bidang acara seperti konser adalah Tiket.com, Locket.com, dan GoTix. Namun, seringkali layanan sistem pembelian tiket online mengalami *downtime*, karena tingginya permintaan akses pada sistem dalam waktu yang bersamaan.

Arsitektur *microservice* menjadi jenis arsitektur yang saat ini sedang digunakan oleh banyak industri. Manfaat yang disepakati secara umum dari arsitektur tersebut yaitu meliputi peningkatan pada kecepatan, skalabilitas, ketahanan, produktivitas pengembang, dan kemudahan *deployment* (Thones, 2015). *Event-driven* merupakan salah satu penerapan arsitektur dari *microservice* yang melakukan komunikasi secara asinkronus. *Event-driven* sering digunakan untuk meningkatkan kecepatan, skalabilitas, dan mengurangi ketergantungan antar servis dari sebuah sistem, sehingga apabila suatu servis mengalami *downtime*, servis lain tidak terpengaruh.

Event notification merupakan bentuk umum dari arsitektur *event-driven* dimana sebuah servis mengirimkan event untuk memberitahu servis lain mengenai perubahan dalam domainnya, selanjutnya untuk melakukan proses pengambilan data, pola tersebut menggunakan komunikasi *RPI (Remote Procedure Invocation)* dengan servis terkait. Sedangkan *event-carried state transfer*, selain memberi tahu servis lain mengenai perubahan yang terjadi, ia juga memberikan data lengkap terkait perubahan tersebut pada *event* dan proses pengambilan data akan dilakukan secara lokal (Indrasiri & Siriwardena, 2018).

Untuk menghindari *downtime* pada sistem pembelian e-tiket konser, solusi yang dapat digunakan diantaranya adalah membangun sistem menggunakan arsitektur *microservice* dengan *event-driven*. Arsitektur *microservice* digunakan dengan tujuan membagi sistem menjadi bagian sistem yang lebih kecil, sehingga mudah dilakukan replikasi servis untuk menerima permintaan yang lebih banyak. Namun, belum diketahui pola mana yang lebih

cocok untuk digunakan dengan pendekatan *event-driven* pada studi kasus penjualan e-tiket konser nantinya.

Pada penelitian ini, peneliti akan melakukan percobaan dengan membandingkan pola *event notification* dan *event-carried state transfer* pada arsitektur *event-driven microservice* dengan studi kasus penjualan e-tiket konser untuk mendapatkan pola dengan performa yang lebih tinggi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan yang tepat pada pola *event notification* dan *event-carried state transfer* dalam membangun sistem penjualan e-tiket konser?
2. Bagaimana penerapan dan hasil perbandingan dari performa hasil sistem penjualan e-tiket konser menggunakan pola *event notification* dan *event-carried state transfer*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan penerapan yang tepat pada pola *event notification* dan *event-carried state transfer* untuk membangun sistem penjualan e-tiket konser.
2. Mengetahui perbandingan hasil analisis oleh pola *event notification* dan *event-carried state transfer* untuk membangun sistem penjualan e-tiket konser.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dihasilkan dapat berguna bagi bidang industri untuk membangun sistem penjualan e-tiket atau sistem serupa.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan sumber rujukan bagi peneliti lain untuk melanjutkan penelitian mengenai pembangunan sistem penjualan e-tiket atau sistem serupa.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Arsitektur yang digunakan untuk proses komunikasi antar servis pada pola *event notification* adalah REST.
2. Pengujian program dilakukan menggunakan alat yaitu Grafana K6.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan membahas tentang landasan teori yang digunakan dalam penelitian yang diantaranya adalah *Microservice*, *Load Balancing*, *Event-Driven*, *Event Notification*, *Event-Carried State Transfer*, *Optimistic Concurrency Control (OCC)*, RESTful API, Docker, dan Grafana K6.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas tentang pengumpulan data, metode yang digunakan dalam mengumpulkan data dan kerangka kerja penelitian yang akan dibahas secara rinci.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan membahas tentang RUP sebagai metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, yang terdiri dari 4 fase yaitu: fase inepsi, fase elaborasi, fase konstruksi, dan fase transisi.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas tentang proses uji coba yang terdiri dari konfigurasi percobaan, dan analisis hasil penelitian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

1.8 Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini melakukan perbandingan antara dua pola yaitu *event notification* dan *event-carried state transfer* pada pendekatan *event-driven* menggunakan arsitektur *microservice* dengan studi kasus sistem penjualan e-tiket konser.

DAFTAR PUSTAKA

Bhargava, B. (1999). Concurrency Control in Database Systems. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 11(1).

<https://doi.org/10.1109/69.755610>

Boettiger, C. (2015). An introduction to Docker for reproducible research, with examples from the R environment. *ACM SIGOPS Operating Systems Review*, 49(1), 71–79. <https://doi.org/10.1145/2723872.2723882>

Docker Overview. (n.d.). [Documentation]. Retrieved May 8, 2023, from <https://docs.docker.com/get-started/overview/>

Fauziah, N. (n.d.). *70 Ribu Orang Nonton Konser Blackpink, Sandiaga Uno: Insyaallah Berkah*. <https://www.idxchannel.com/ecotainment/70-ribu-orang-nonton-konser-blackpink-sandiaga-uno-insyaallah-berkah>

Fielding, R. T. (2000). *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*.

https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf

Flower, M. (2017, February 7). *What do you mean by “Event-Driven”?*

<https://martinfowler.com/articles/201701-event-driven.html>

Giovanni, E. D., & Manuaba, I. B. K. (2022). *Event-Driven Approach in*

Microservices Architecture for Flight Booking Simulation (05). ICIC

International 学会. <https://doi.org/10.24507/icicel.16.05.545>

Grafana K6 Documentation. (2024, January 21). [Documentation].

<https://grafana.com/docs/k6>

Härder, T. (1984). Observations on optimistic concurrency control schemes.

Information Systems, 9(2), 111–120. [https://doi.org/10.1016/0306-](https://doi.org/10.1016/0306-4379(84)90020-6)

[4379\(84\)90020-6](https://doi.org/10.1016/0306-4379(84)90020-6)

Indrasiri, K., & Siriwardena, P. (2018). *Microservices for the Enterprise: Designing,*

Developing, and Deploying. Apress. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3858-5)

[3858-5](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3858-5)

Karabey Aksakalli, I., Çelik, T., Can, A. B., & Tekinerdoğan, B. (2021). Deployment

and communication patterns in microservice architectures: A systematic

literature review. *Journal of Systems and Software*, 180, 111014.

<https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111014>

Larasati, D. (n.d.). *Tiket Konser BLACKPINK di Jakarta Ludes Kurang dari 15 Menit*.

[https://hot.detik.com/kpop/d-6407397/tiket-konser-blackpink-di-jakarta-](https://hot.detik.com/kpop/d-6407397/tiket-konser-blackpink-di-jakarta-ludes-kurang-dari-15-menit)

[ludes-kurang-dari-15-menit](https://hot.detik.com/kpop/d-6407397/tiket-konser-blackpink-di-jakarta-ludes-kurang-dari-15-menit)

Lewis, J., & Flower, M. (2014, March 25). *Microservices*.

<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>

Michelson, B. (2006). *Event-Driven Architecture Overview* (681; p. 681). Patricia

Seybold Group. <https://doi.org/10.1571/bda2-2-06cc>

Rad, B. B., Bhatti, H. J., & Ahmadi, M. (2017). *An Introduction to Docker and*

Analysis of its Performance.

- Rahman, M., Iqbal, S., & Gao, J. (2014). Load Balancer as a Service in Cloud Computing. *2014 IEEE 8th International Symposium on Service Oriented System Engineering*, 204–211. <https://doi.org/10.1109/SOSE.2014.31>
- Stopford, B. (2018). *Designing Event-Driven Systems*. 2018.
- Thones, J. (2015). Microservices. *IEEE Software*, 32(1), 116–116. <https://doi.org/10.1109/MS.2015.11>