

TINJAUAN ARTIKEL JURNAL

Nama Mahasiswa	Mohammad Alfi Masykur Nazemi
NIM	19650006

A. Meninjau Jurnal

Nama Jurnal	IEEE Access
Nama Penerbit	Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.
Tahun Cakupan	2013-2021
<i>Quartile Scopus</i>	Q1
<i>CiteScore</i>	4.8
<i>CiteScore Rank</i>	28/300
<i>SJR</i>	0.927
<i>H-Index</i>	158

B. Meninjau Judul Artikel

Judul asli (termasuk subjudul jika ada)	A Systematic Literature Review on Software Maintenance for Cyber-Physical Systems
Judul terjemahan	Tinjauan Literatur Sistematis tentang Pemeliharaan Perangkat Lunak untuk Sistem Cyber-Fisik
Jumlah kata	81
Metode/ Standar	Systematic Literature Review
<i>Knowledge Area</i>	5

C. Meninjau Pengarang

Nama pengarang 1	Nadhira Khezami
Total sitasi (kutipan)	90
<i>H-index</i>	4
Jumlah makalah	10

Nama pengarang 2	Marouane Kessentini
Total Sitasi (Kutipan)	4588
<i>H-index</i>	45
Jumlah makalah	7

Nama pengarang 3	Thiago Do N. Ferreira
Total Sitasi (Kutipan)	258
<i>H-index</i>	9
Jumlah makalah	15

Nama pengarang 4	
Total Sitasi (Kutipan)	
<i>H-index</i>	
Jumlah makalah	

D. Meninjau Abstrak

Abstrak	Sistem siber-fisik (CPS) banyak digunakan di hampir setiap sektor kehidupan modern kita. Mereka juga mengubah cara sistem dirancang dan dipelihara karena CPS mewakili kombinasi komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan demikian, pemeliharaan CPS menjadi tantangan karena berbagai komponen yang terlibat, termasuk teknologi perangkat lunak yang disematkan, internet of things (IoT), interaksi mesin ke mesin, konektivitas, dan jaringan nirkabel. Dalam makalah ini, kami melakukan tinjauan literatur sistematis dari studi yang ada terkait dengan pemeliharaan perangkat lunak CPS mulai dari Januari 2006 hingga Desember 2020. Setelah analisis dan penyaringan manual yang ekstensif, kami mengidentifikasi total 109 studi utama yang kami analisis secara mendalam melalui berbagai kriteria. untuk menjawab empat pertanyaan penelitian utama tentang kegiatan pemeliharaan perangkat lunak, teknik, jenis dan metode evaluasi yang digunakan dalam CPS. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari survei ini, kami membuat taksonomi untuk mengklasifikasikan karya penelitian yang ada, mengidentifikasi tren penelitian, dan menyoroti kesenjangan dalam literatur dan jalan untuk penelitian lebih lanjut di lapangan.
Tujuan	Tujuan yang ada pada penelitian ini adalah bagaimana cara untuk melakukan kegiatan pemeliharaan perangkat lunak, teknik, jenis dan metode evaluasi yang digunakan untuk pemeliharaan CPS (Sistem siber-fisik).
Desain/metodologi/pendekatan	Metodologi yang dipakai pada penelitian ini adalah dengan melakukan tinjauan literatur sistematis dari studi yang terkait dengan pemeliharaan perangkat lunak CPS mulai dari Januari 2006 hingga bulan Desember 2020.
Temuan	Mengidentifikasi total 109 studi utama yang peneliti analisis secara mendalam melalui berbagai kriteria, untuk menjawab empat pertanyaan penelitian utama tentang kegiatan pemeliharaan perangkat lunak, teknik, jenis dan metode evaluasi yang digunakan dalam CPS.
Orisinalitas/nilai	Peneliti menerapkan metode Systematic Literature Review guna menemukan permasalahan utama yang ada pada penelitian ini yakni terkait kegiatan pemeliharaan perangkat lunak, teknik, jenis dan metode evaluasi yang digunakan dalam CPS.
Keterbatasan/implikasi penelitian (jika ada)	0
Jenis Makalah	Tinjauan literatur (Literature review)
Kata Kunci (bahasa Inggris)	Systematic literature review; Cyber-physical systems; Software maintenance
Kata Kunci (bahasa Indonesia)	Tinjauan literatur sistematis; Sistem siber-fisik; Pemeliharaan perangkat lunak

E. Meninjau Pendahuluan

Latar Belakang (gap analysis)	Penelitian ini didasari karena pada tahun 2006, direktur dari program Sistem Embedded & Hybrid di National Science Foundation Dr. Helen Gill mengumumkan adanya proyek baru terkait dengan Sistem siber-fisik (CPS). Pada tahun ini juga istilah CPS digunakan oleh umum. CPS merupakan sebuah
-------------------------------	--

	<p>entitas yang cerdas yang dapat mengintegrasikan komputasi dan perangkat lunak sekaligus .</p> <p>Dengan hadirnya CPS, sejak tahun 2006 banyak penelitian yang dilakukan dan dana yang dikeluarkan sangatlah banyak untuk mendanai penelitian tersebut. CPS juga dianggap sebagai elemen penting untuk transisi yang sukses menuju masa depan. Yakni transisi ke masa revolusi industri 4.0.</p> <p>Dengan meningkatnya minat pada penelitian CPS ini, maka muncul berbagai strategi untuk melakukan pemeliharaan yang tepat dan kuat untuk meningkatkan masa manfaat, produktivitas dan keandalan system siber-fisik. Pemeliharaan CPS ini mencakup pemeliharaan mesin dan pemeliharaan perangkat lunak. Sehingga pada penelitian kali ini peneliti tertarik pada pemeliharaan perangkat lunak pada system siber-fisik untuk memastikan kinerjanya yang baik di lingkungan yang sangat kompetitif pada saat ini.</p>
Rumusan Masalah/ Pertanyaan Penelitian/ Hipotesis	<p>Ada setidaknya 4 pertanyaan penelitian utama yang ada pada penelitian kali ini yakni: 1) Apa saja aktivitas pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS? 2) Apa Teknik yang digunakan untuk otomatisasi pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS? 3) Apa metode evaluasi umum yang digunakan untuk memvalidasi Teknik pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS? 4) Apa jenis utama pemeliharaan perangkat lunak yang digunakan untuk CPS?</p>
Teori Utama (tinjauan teoretis)	<p>Pentingnya pemeliharaan perangkat lunak menjadi lebih tinggi dengan diperkenalkannya sistem cyber-fisik. Sementara setiap komponen CPS (baik perangkat keras, perangkat lunak atau komponen jaringan) memainkan peran penting dalam berfungsinya CPS. Fakta ini membawa kami untuk menegaskan bahwa melakukan studi tentang pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS sangat penting dan bahkan strategis untuk pekerjaan penelitian di masa depan. Beberapa makalah membahas pemeliharaan sistem cyber-fisik, tetapi hanya sedikit yang membahas pemeliharaan perangkat lunak sistem ini. Kami melakukan penelitian ini menggunakan tinjauan literatur sistematis (SLR) dengan mengikuti protokol yang ditetapkan oleh Kitchenham dan Charters. Tujuan utama kami dengan tinjauan literatur sistematis ini adalah untuk mempelajari secara mendalam semua makalah yang terkait dengan bidang ini untuk mempelajarinya dan mengusulkan orientasi masa depan dan, untuk memastikan kualitas dan validitas hasil penelitian kami, SLR ini mengikuti protokol yang ditentukan dalam sastra.</p> <p>Geismann dan Bodden melakukan tinjauan literatur sistematis tentang CPS yang berhubungan dengan aspek pemeliharaan tertentu. Tujuan dari makalah ini adalah untuk mengetahui pendekatan berbasis model mana untuk CPS aman yang benar-benar ada yang mencakup secara eksplisit lapisan CPS dunia maya dan fisik. Dalam konteks yang sama, Nazarenko dan Safdar dalam survei mereka menyajikan wawasan tentang kerentanan dan jenis serangan pada CPS dengan perbedaan antara tantangan keamanan dan keselamatan.</p>
Referensi dari Teori Utama	<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Kitchenham, O. P. Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, and S. Linkman, "Systematic literature reviews in software engineering-A systematic literature review," <i>Inf. Softw. Technol.</i>, vol. 51, no. 1, pp. 7-15, 2009. 2. J. Geismann and E. Bodden, "A systematic literature review of modeldriven security engineering for cyber-physical systems," <i>J. Syst. Softw.</i>, vol. 169, Dec. 2020, Art. no. 110697. 3. A. A. Nazarenko and G. A. Safdar, "Survey on security and privacy issues in cyber physical systems," <i>AIMS Electron. Elect. Eng.</i>, vol. 3, no. 2, pp. 111-143, 2019.

F. Meninjau Metodologi

Skenario Pengujian	<p>Scenario yang dilakukan oleh peneliti dalam menjawab rumusan masalah adalah dengan cara melakukan strategi pencarian literatur. Strategi tersebut adalah sebagai berikut: Hal pertama yang dilakukan peneliti adalah mencari makalah yang berhubungan dengan subjek peneliti di berbagai database. Database tersebut antara lain: Digital Libraries (ACM Library, IEEE Xplore, Science-Direct, SpringerLink), Citation Databases (Web of Science, Scopus), Citation Search Engines (DBLP, Google Scholar) Dalam pencarian ini peneliti mencakup dua bidang yakni pemeliharaan perangkat lunak dan system siber-fisik.</p> <p>Dari cara pertama di atas maka didapatkan sekitar 7592 referensi. Lantas peneliti menerapkan seperangkat kriteria inklusi dan eksklusi yang didefinisikan dengan jelas sehingga kandidat makalah menjadi 5167. Lalu melakukan penghapusan duplikat sehingga makalah tinggal 4783. Selanjutnya melakukan pemeriksaan manual terhadap judul dan abstrak untuk membuang publikasi yang tidak relevan sehingga didapatkan makalah hanya tersisa 124.</p> <p>Mengunduh kumpulan artikel yang diperoleh sehingga tersisa 120 makalah. Selanjutnya, menghapus semua makalah pendek yang memiliki kurang dari 5 halaman sehingga tersisa 101 makalah. Langkah terakhir yakni memeriksa apakah ada kertas tambahan yang kosong. Dan pada langkah terakhir peneliti menambahkan makalah baru yang memenuhi kriteria seleksi untuk SLR ini, sehingga tersisa 109 makalah.</p>
Metode yang digunakan	<p>Metode yang dilakukan dalam menyaring makalah yang didapat adalah salah satunya mendefinisikan kriteria inklusi dan eksklusi.</p> <p>Beberapa kriteria yang harus dipenuhi dalam pemilihan studi utama (makalah) adalah sebagai berikut: 1) Rentang tanggal, peneliti membatasi pencarian peneliti dalam rentang antara 2006 -tahun ketika istilah "sistem fisik-cyber" pertama kali muncul- dan 2020 sejak SLR ini dilakukan pada awal 2021. 2) Area subjek, Artikel harus terkait dengan bidang ilmu komputer dan teknik dan mengusulkan teknik, metode, dan alat pemeliharaan perangkat lunak yang diterapkan untuk CPS. 3) Bahasa, Makalah harus ditulis dalam bahasa Inggris. 4) Jenis makalah, peneliti memilih artikel dari jurnal, prosiding konferensi, dan buku. Dalam hal makalah konferensi memiliki ekstensi jurnal dengan judul, penulis, dan abstrak yang sama, itu akan dianggap sebagai artikel duplikat dan kami hanya akan menyertakan salah satunya. 5) Ketersediaan, Makalah harus tersedia dalam format elektronik. 6) Penilaian kualitas, Makalah harus lulus kriteria penilaian kualitas yang diuraikan dalam subbagian II-E.</p> <p>Selanjutnya ada kriteria yang harus dipenuhi juga dalam langkah pertama, antara lain: 1) Tahap publikasi, peneliti fokus di SLR kami untuk mengumpulkan karya penelitian yang matang. Untuk itu, kami mengecualikan semua makalah yang secara eksplisit ditandai sebagai "pekerjaan dalam proses", serta makalah yang diterbitkan dalam lokakarya, simposium, atau sesi poster saja. 2) Bidang subjek, peneliti mengecualikan semua makalah yang tidak terkait dengan ilmu komputer atau bidang teknik, dan studi yang tidak fokus pada pemeliharaan perangkat lunak yang diterapkan untuk CPS. 3) Gray Literature.</p>
Objek Penelitian	Pemeliharaan perangkat lunak untuk system siber-fisik.
Lama Penelitian	0
Biaya Penelitian	0
Jumlah Responden	0
Referensi dari Metode	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Wohlin, "Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering," in Proc. 18th Int. Conf. Eval. Assessment Softw. Eng., 2014, pp. 1-10. 2. J. Schöpfel, "Towards a Prague definition of grey literature," in Proc. 25th Int. Conf. Grey Literature, Transparency Grey Literature, Grey Tech Approaches High Tech Issues, Prague, Czech Republic, Dec. 2010, pp. 11-26.

G. Meninjau Diskusi/Hasil

Diskusi / Analisis	<p>Pada hasil ini peneliti menggunakan kode python guna untuk menelusuri isi makalah dan menghitung jumlah kemunculan semua kata kunci yang telah ditentukan untuk setiap jawaban potensial untuk RQ tertentu. Jika jawaban yang didapat lebih dari 10 maka jawabannya akan secara otomatis tervalidasi. Akan tetapi jika hasilnya 0 maka akan dilakukan pemeriksaan manual untuk dapat mengkonfirmasi atau tidak jawaban itu sebagai cara untuk memeriksa relevansi makalah dengan pertanyaan penelitian tertentu.</p> <p>Selanjutnya peneliti juga melakukan klasifikasi berdasarkan negara yang didapatkan bahwasannya negara Amerika Serikat merupakan negara unggul dibandingkan dengan negara-negara lain. Dimana negara AS ini cukup besar minatnya dalam melakukan penelitian CPS. Karena AS mendaftarkan CPS sebagai daftar prioritas penelitian nomor satu di negara tersebut.</p>
Teori Pendukung (tinjauan empiris/ praktis)	<p>Berdasarkan studi yang ada terkait dengan pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS, peneliti menemukan empat aktivitas utama: pengujian, penilaian kualitas, perbaikan perangkat lunak, serta deteksi dan perbaikan masalah keamanan. Lebih jauh lagi, penting bahwa keamanan dianggap sebagai topik penting untuk pemeliharaan perangkat lunak dalam sistem siber-fisik. Teknik machine learning merupakan teknik yang paling populer digunakan oleh studi CPS yang ada dengan masing-masing 32,73% dan 50,91%.</p> <p>pemeliharaan preventif menjadi perhatian utama peneliti di bidang CPS dengan persentase 35,19% dari makalah pilihan kami. Faktanya, jenis pemeliharaan khusus ini adalah elemen kunci untuk manajemen risiko perusahaan karena mencegah kegagalan sistem secara tiba-tiba dengan pengujian sistematis.</p>
Referensi dari Diskusi/Hasil	<ol style="list-style-type: none">1. Choi, S. Kate, Y. Aafer, X. Zhang, and D. Xu, "Cyber-physical inconsistency vulnerability identification for safety checks in robotic vehicles," in Proc. ACM SIGSAC Conf. Comput. Commun. Secur., 2020, pp. 263-278.2. U. Adhikari, T. Morris, and S. Pan, "WAMS cyber-physical test bed for power system, cybersecurity study, and data mining," IEEE Trans. Smart Grid, vol. 8, no. 6, pp. 2744-2753, Nov. 2017.3. F. Ferracuti, A. Freddi, A. Monterié, and M. Prist, "An integrated simulation module for cyber-physical automation systems," Sensors, vol. 16, no. 5, p. 645, May 2016.

H. Meninjau Kesimpulan

Kesimpulan	<p>Dari hasil penelitian yang dilakukan peneliti telah melakukan tinjauan literatur sistematis tentang pemeliharaan perangkat lunak untuk system siber-fisik. Dari hasil tersebut peneliti mengidentifikasi setidaknya 109 publikasi yang berkaitan dengan pemeliharaan perangkat lunak yang mutakhir untuk system siber-fisik. Berdasarkan data yang diekstraksi dari makalah-makalah terpilih tadi maka dapat disimpulkan empat sumbu berbeda dari subjek penelitian ini yakni: 1) Aktivitas pemeliharaan perangkat lunak, 2) Teknik, 3) Jenis, dan 4) Metode evaluasi yang diterapkan pada CPS.</p>
Implikasi teoretis	<p>Berdasarkan data-data yang telah diekstraksi oleh para peneliti dari makalah-makalah yang terpilih maka peneliti memperoleh sintesis komprehensif tentang pemeliharaan perangkat lunak yang mutakhir untuk system CPS ini.</p>
Implikasi praktis	<p>Hasil tinjauan sistematis peneliti akan membantu peneliti dan praktisi untuk memahami status bidang saat ini, menyusunnya, dan mengidentifikasi kesenjangan potensial untuk arah penelitian masa depan mereka.</p>

I. Meninjau Referensi

Jumlah Artikel	36
Jumlah Prosiding	85
Jumlah Buku	1
Jumlah Website	0
Jumlah Lain-lain	0

J. Meninjau State of the Art Artikel

Apakah penelitian ini "reasonable"?	Iya, karena CPS di masa yang akan datang menjadi sebuah elemen penting dalam revolusi industri 4.0 sehingga dapat dipastikan bahwasannya CPS berperan penting dalam revolusi 4.0. Dari sini perlu adanya sebuah pemeliharaan terutama pada bagian perangkat lunak guna meminimalisir terjadinya kerusakan sehingga dibutuhkan biaya yang lebih besar lagi.
Apakah penelitian ini "complicated"?	Iya, karena pada penelitian kali ini tidak hanya membahas tentang bagaimana cara melakukan pemeliharaan perangkat lunak pada CPS, akan tetapi mencakup apa saja aktivitas pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS, apa Teknik yang digunakan untuk otomatisasi pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS, Apa metode evaluasi umum yang digunakan untuk memvalidasi teknik pemeliharaan perangkat lunak untuk CPS, dan apa jenis utama pemeliharaan perangkat lunak yang digunakan untuk CPS.
Apakah penelitian ini "imperative"?	Iya, karena seperti yang diketahui bahwasannya CPS sendiri sudah ada sejak tahun 2006 dan digadang-gadang akan menjadi elemen yang sangat penting dalam revolusi industri 4.0 sehingga langkah pada penelitian kali ini untuk menemukan sebuah solusi dalam melakukan pemeliharaan perangkat lunak CPS ini sangatlah dibutuhkan. Sehingga nantinya jika proyek CPS ini sudah 100% berhasil maka cara atau solusi yang ditemukan pada penelitian ini bisa bermanfaat bagi pengembangan maupun pemeliharaan perangkat lunak pada CPS ini.
Apakah penelitian ini "useful"?	Iya, hasil dari penelitian ini memiliki kebermanfaatan yang tinggi, karena CPS akan menjadi sebuah elemen yang penting yang akan banyak digunakan pada revolusi industri 4.0. Sehingga solusi yang ditemukan pada penelitian ini terkait pemeliharaan perangkat lunak pada CPS bisa menjadi sangat bermanfaat.
Penelitian lebih lanjut	Pemeliharaan perangkat lunak untuk sistem siber-fisik (CPS) menggunakan metode Machine Learning
Artikel jurnal terkait	<ol style="list-style-type: none">1. Machine Learning Method for Spinning Cyber-Physical Production System Subject to Condition Monitoring2. Intelligent Abnormality Detection Method in Cyber Physical Systems Using Machine Learning3. Obstacle Recognition Based on Machine Learning for On-Chip LiDAR Sensors in a Cyber-Physical System4. Explainable Usupervised Machine Learning for Cyber-Physical Systems5. Apply Machine Learning to Improve Fault Detection and Classification in Cyber Physical System