

Tinjauan Literatur Sistematis: Pengaruh Penggunaan Framework Khusus dalam Proses Pengembangan dan Pembuatan Web

Addien Haniefardy[✉], Muhsin Bayu Aji Fadhillah, Siti Rochimah

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

[✉]haniefardy12@mhs.if.its.ac.id

Abstrak: *Framework* merupakan sebuah kerangka kerja yang dibuat untuk memudahkan kinerja dalam pembangunan sebuah *web*. Dengan *framework*, sistem *web* yang dibangun akan menjadi lebih tersusun dan terstruktur rapi. Sekarang ini banyak *framework* yang dikembangkan dalam membangun sebuah *web*. Paper ini menyediakan sebuah tinjauan literatur sistematis dari berbagai penelitian yang telah membahas tentang pengaruh *framework* khusus dalam pengembangan dan pembuatan *web*. Penelitian ini menggunakan 2 (dua) *digital library*, yaitu Science Direct dan IEEE Xplore serta melakukan penyaringan untuk mendapatkan publikasi artikel ilmiah mulai 2010 sampai 2018 yang membahas tentang pengaruh penggunaan *framework* khusus terhadap pengembangan dan pembuatan *web*. Artikel ilmiah yang terpilih kemudian dianalisis sesuai dengan *research question* yang dibuat. Hasilnya, penelitian ini menggolongkan beberapa artikel berdasar area pengembangan dan peningkatan yang dihasilkan, dimana kebanyakan artikel berfokus pada pemberian rekomendasi dalam pengembangan *web* dengan pemilihan *framework* dan *framework* yang dipakai untuk proses *testing*.

Kata kunci: *Tinjauan literatur sistematis, framework, web.*

Abstract: *Framework is created to facilitate performance in the development of a web. Using framework, the web system built will become more structured and neatly. Now many frameworks are developed in building a web. This paper provides a systematic literature review of studies that have discussed the influence of frameworks specifically in web development and creation. This research uses 2 (two) digital libraries, Science Direct and IEEE Xplore and conducts a screening for publication of scientific articles from 2010 to 2018 which discussed the effect of using specific framework for web development. Selected scientific articles are then analyzed according to the research question. The result, this research classifies papers based on the area of development and improvement produced, where most papers focus on providing recommendations in web development with the selection of frameworks and the other used for the testing process.*

Keywords: *Systematic literature review, framework, web.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin cepat disebabkan karena banyaknya kegiatan penelitian yang dilakukan. Kegiatan penelitian ini menghasilkan publikasi artikel penelitian yang jumlahnya tentu saja tidak sedikit. Mulai dari publikasi penelitian dalam bidang kesehatan, teknologi, otomotif, hingga rekayasa perangkat lunak. Peringkasan hasil penelitian menjadi sebuah hal yang perlu dilakukan untuk membantu mengetahui seberapa besar perkembangan penelitian yang dilakukan pada suatu bidang. Peringkasan sendiri dapat dibuat sebagai sebuah penelitian dengan model tinjauan literatur sistematis yang dapat disebut juga sebagai salah satu metode studi sekunder pada rekayasa perangkat lunak seperti dikutip dari Kitchenham *et al.* [1].

Tinjauan sistematis dilakukan dengan melakukan review pada laporan utama yang ada, mengulasnya secara mendalam dan menjelaskan metodologi serta membandingkan hasilnya. Metodologi tinjauan sistematis sendiri memiliki kelebihan dimana tinjauan yang dilakukan dapat terdefinisi dengan baik dan mengurangi bias, serta mengurangi konteks atau pembahasan yang lebih luas dapat memungkinkan

kesimpulan yang lebih umum mengutip dari Kitchenham *et al.* [1]. Kekurangannya adalah upaya yang cukup besar diperlukan dalam melakukan tinjauan sistematis. Dalam rekayasa perangkat lunak tinjauan sistematis telah berfokus pada studi kuantitatif dan empiris, tetapi banyak metode untuk mensintesis hasil penelitian kualitatif yang ada seperti mengutip dari Dixon-Woods *et al.* [2].

Proses pengembangan dan pembuatan *web* pun semakin dituntut peningkatannya dari segi kualitas dan kuantitas. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan *web* dapat seperti waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan pembuatan *web*, desain dan analisis dari sistem *web*, proses implementasi dan pengkodean dari *web*, hingga proses pengujian dan evaluasi yang dilakukan setelah pengerjaan *web* selesai.

Untuk membantu kinerja para *developer*, *framework* atau kerangka kerja juga dibutuhkan. *Framework* memiliki multifungsi yang bisa dimanfaatkan para *developer* untuk mempercepat proses pembuatan *web*, memudahkan pembacaan kode, hingga membantu dari proses perencanaan, pembuatan, pengujian hingga pemeliharaan. Beberapa *framework*

juga didesain khusus oleh pengembang untuk membantu melakukan tugas-tugas spesifik pada masa pengembangan *web*, misalnya *framework* yang khusus diciptakan untuk menguji hasil aplikasi berbasis *web* yang sudah dibuat oleh pengembang.

Pada penelitian ini dilakukan peninjauan sistematis pada *framework* khusus yang digunakan dalam mengembangkan dan membangun sebuah aplikasi berbasis *web*, menganalisis pengaruh penggunaan *framework* tersebut dan metodologi yang dipakai serta melakukan komparasi terhadap beberapa *framework* yang telah digunakan.

II. METODE PENELITIAN

Peneliti mengadopsi metodologi proses pemetaan sistematis yang dikembangkan oleh Petersen *et al.* [3]. Metodologi ini terbagi ke dalam 5 proses. Pertama, pendefinisian *research question* (RQ) yang bertujuan untuk menentukan tujuan (*goal*) dari pembuatan tinjauan literatur sistematis ini. Kedua, melakukan pencarian data artikel penelitian sesuai dengan query yang dibuat berdasarkan RQ yang telah ditentukan sebelumnya. Ketiga, melakukan seleksi artikel penelitian untuk menghasilkan artikel penelitian yang benar-benar relevan terhadap RQ yang telah ditentukan sebelumnya. Tahap ketiga ini dilakukan dengan seleksi berdasar judul penelitian. Keempat, ekstraksi *keyword* pada abstrak artikel penelitian untuk mendapatkan topik penelitian. Tahap keempat dilakukan dengan menyeleksi abstrak artikel ilmiah penelitian untuk menghasilkan kumpulan artikel ilmiah penelitian yang cakupan bahasannya semakin tertuju pada *research question* yang telah dibuat. Kelima, ekstraksi data keseluruhan pada artikel ilmiah penelitian untuk dianalisis lebih lanjut. Tahap terakhir dari seleksi ini dilakukan pada bagian konten artikel ilmiah penelitian.

A. Pendefinisian Research Question

Tujuan pembuatan studi pemetaan sistematis adalah memberi gambaran tentang area penelitian, mengidentifikasi kuantitas, jenis penelitian dan hasil yang tersedia di dalamnya. *Research question* (RQ) pun disusun untuk mencerminkan tujuan tersebut. RQ yang disusun dan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

RQ 1. Berapa banyak artikel ilmiah yang membahas penggunaan *framework* khusus untuk pengembangan web mulai 1 Januari 2010 hingga 30 September 2018?

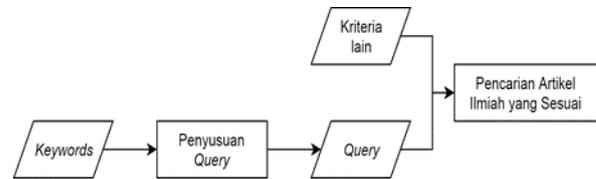
RQ 2. Area pengembangan *web* mana yang dapat ditingkatkan dengan menggunakan *framework* khusus untuk pembuatan *web*?

RQ 3. Area pengembangan *web* mana yang dapat ditingkatkan dengan menggunakan *framework* khusus untuk pembuatan *web*?

B. Pencarian Artikel Ilmiah yang Sesuai

Setelah melakukan pendefinisian *research question*, tahap selanjutnya, yaitu tahap pencarian artikel ilmiah yang sesuai. Sebelum dilakukan

pencarian artikel ilmiah yang sesuai, dilakukan penentuan terlebih dahulu batasan-batasan yang akan digunakan untuk melakukan penyaringan artikel ilmiah. Alur proses pencarian artikel ilmiah yang sesuai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur proses tahap pencarian artikel ilmiah.

Salah satu batasan yang digunakan untuk melakukan penyaringan data artikel ilmiah adalah *query* pencarian yang dihasilkan dari penggabungan *keyword* sebagai kata penting dari penelitian-penelitian yang akan dicari. Pada penelitian ini, *keyword* yang digunakan untuk menyaring data artikel ilmiah dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu kelompok A, kelompok B dan kelompok C. *Keyword* pada kelompok A mendeskripsikan fokus area penelitian, kelompok B mendeskripsikan *tools* yang digunakan, dan kelompok C mendeskripsikan dampak atau perubahan yang dihasilkan dari penelitian-penelitian yang ada. Daftar *keyword* yang akan disusun dan digunakan pada penyaringan artikel ilmiah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Keyword*

A	B	C
<i>Web Development</i>	<i>Framework</i>	<i>Improvement</i>
<i>Web Creation</i>	<i>Web Framework</i>	<i>Effect</i>
	<i>Specific Framework</i>	<i>Development</i>

Keyword yang telah ditentukan pada masing-masing kelompok kemudian disusun dan membentuk membentuk sebuah *query* pencarian yang akan digunakan untuk melakukan penyaringan data artikel ilmiah. Kombinasi yang dibentuk menggunakan 2 (dua) jenis kata penghubung (*relation*), yaitu OR dan AND. Kata penghubung OR digunakan untuk menghubungkan kata-kata yang berada pada satu kelompok. Hal ini dilakukan karena kata-kata yang berada pada satu kelompok memiliki makna kata yang hampir sama. Kata penghubung AND digunakan untuk menghubungkan antar kelompok kata. *Query* pencarian yang dihasilkan akan menjadi seperti berikut:

("web development" OR "web creation") AND ("framework" OR "web framework" OR "specific framework") AND ("improvement" OR "effect" OR "development")

Pencarian artikel ilmiah akan dilakukan pada 2 (dua) *digital library* termuka, yaitu Science Direct dan IEEE Xplore. Kedua *digital library* tersebut digunakan karena dapat digunakan dengan hak akses artikel ilmiah

yang tidak terbatas oleh penulis yang berasal dari institusi pendidikan. Penyaringan artikel ilmiah yang dilakukan akan menghasilkan daftar artikel ilmiah yang memiliki karakteristik yang sama sesuai dengan *query* yang telah disusun sebelumnya dan input filter yang digunakan pada masing-masing *digital library*. Karakteristik artikel ilmiah tersebut di antaranya:

1. Artikel ilmiah memiliki keterkaitan hubungan dengan pengembangan *framework* yang digunakan untuk mempermudah kinerja pembuatan situs *web*.
2. Artikel ilmiah dipublikasikan melalui jurnal atau conference yang terhubung dengan Science Direct dan IEEE Xplore.
3. Artikel ilmiah dipublikasikan pada rentan waktu antara 2010 sampai 2018.
4. Artikel ilmiah dipublikasikan dengan menggunakan bahasa Inggris.

Dengan menggunakan hasil penyusunan *keyword* berupa *query* dan batasan yang digunakan pada masing-masing filter pencarian *digital library*, dihasilkan 658 artikel ilmiah yang sesuai dimana 609 artikel ilmiah berasal dari Science Direct dan 49 artikel ilmiah berasal dari IEEE Xplore seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil seleksi artikel ilmiah.

Digital Library	Seleksi			
	Query	Judul	Asbtrak	Konten
Science Direct	609	59	14	6
IEEE Xplore	49	20	15	12
Total per Seleksi	658	79	29	18

C. Seleksi Artikel Ilmiah Berdasarkan Judul

Proses seleksi artikel ilmiah pertama setelah hasil seleksi query dilakukan dengan pembacaan judul dari artikel ilmiah hasil pencarian. Artikel ilmiah dengan judul yang relevan dengan pertanyaan penelitian akan disimpan. Seperti pada Tabel 2, dari hasil seleksi pertama, terdapat 79 judul artikel ilmiah dengan rincian 59 artikel ilmiah dari Science Direct dan 20 artikel ilmiah dari IEEE Xplore.

D. Seleksi Artikel Ilmiah Berdasarkan Abstrak

Proses seleksi artikel ilmiah kedua adalah pembacaan abstrak. Artikel ilmiah yang abstraknya kurang relevan dengan pertanyaan penelitian akan dibuang dari daftar. Hasil penyeleksian menunjukkan ada 29 artikel ilmiah dengan rincian 14 artikel ilmiah dari Science Direct dan 15 artikel ilmiah dari IEEE Xplore seperti pada Tabel 2.

E. Seleksi Artikel Ilmiah Berdasarkan Konten

Proses seleksi terakhir dari artikel ilmiah adalah pembacaan konten. Dari 29 artikel ilmiah hasil seleksi kedua, dilakukan pembacaan isi untuk mendapatkan

artikel ilmiah yang isinya relevan dengan pertanyaan penelitian. Hasil seleksi ketiga menghasilkan 18 artikel ilmiah dengan rincian 6 artikel ilmiah dari Science Direct dan 12 artikel ilmiah dari IEEE Xplore seperti dilampirkan pada Tabel 2.

F. Penilaian Kualitas Data Hasil Seleksi

Untuk mengetahui kualitas dari SLR yang dilakukan, perlu dilakukan penilaian kualitas atau *Study Quality Assessment* terhadap data artikel ilmiah hasil penyaringan. Terdapat empat pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui kualitas data artikel ilmiah (*paper*), yaitu:

- P1. Apakah *framework* yang digunakan telah dideskripsikan dengan jelas?
- P2. Apa tipe publikasi dari artikel ilmiah tersebut?
- P3. Kapan artikel ilmiah tersebut dipublikasikan?
- P4. Berapa jumlah sitasi yang mengarah pada artikel ilmiah tersebut?
- P5. Dari mana artikel ilmiah tersebut didapatkan?

Pertanyaan nomor 1 digunakan untuk mengetahui apakah penyampaian informasi dari artikel ilmiah tentang *framework* yang digunakan sudah rinci atau belum. Semakin rinci informasi yang diberikan tentang *framework* yang digunakan, semakin baik kualitas dari artikel ilmiah tersebut. Pertanyaan nomor 2 bertujuan untuk mengetahui apakah artikel ilmiah dipublikasikan melalui jurnal atau konferensi. Pertanyaan nomor 3 bertujuan untuk mengetahui waktu publikasi dari artikel ilmiah. Artikel ilmiah yang dipublikasikan 1 tahun lalu tentunya lebih *up to date* daripada artikel ilmiah yang dipublikasikan 8 tahun lalu. Pertanyaan nomor 4 bertujuan untuk mengetahui seberapa sering artikel ilmiah tersebut dijadikan referensi (sitasi) oleh artikel ilmiah lain. Semakin banyak sitasi yang mengarah pada artikel ilmiah tersebut, semakin bagus kualitas yang dihasilkan. Pertanyaan nomor 5 bertujuan untuk mengetahui apakah artikel ilmiah tersebut dipublikasikan di Science Direct atau IEEE Xplore. Hasil dari penilaian kualitas data hasil seleksi bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian kualitas data hasil seleksi.

No	Paper	P1	P2	P3	P4	P5
1	[4]	Ya	J	2015	4	SD
2	[5]	Tidak	J	2017	0	SD
3	[6]	Ya	J	2017	4	SD
4	[7]	Ya	J	2015	18	SD
5	[8]	Ya	J	2018	1	SD
6	[9]	Ya	J	2013	12	SD
7	[10]	Ya	K	2014	1	IX
8	[11]	Tidak	K	2016	0	IX
9	[12]	Ya	K	2015	0	IX
10	[13]	Ya	K	2012	1	IX
11	[14]	Tidak	K	2013	0	IX
12	[15]	Ya	K	2015	2	IX
13	[16]	Ya	K	2016	3	IX
14	[17]	Ya	K	2010	5	IX
15	[18]	Tidak	K	2010	0	IX
16	[19]	Ya	K	2017	0	IX
17	[20]	Ya	K	2012	1	IX
18	[21]	Ya	K	2010	2	IX

Keterangan

J: Jurnal
 K: Konferensi
 SD: Science Direct
 IX: IEEE Xplore

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, makalah hasil seleksi terakhir akan dianalisa kembali untuk menjawab *research questions* (RQ) yang telah dibuat sebelumnya.

A. RQ 1

Dari hasil seleksi makalah hingga tahap terakhir, ditemukan 18 makalah yang sesuai dalam membahas penggunaan *framework* khusus untuk pengembangan *web* sejak 1 Januari 2010 hingga 30 September 2018. Makalah-makalah yang sesuai dapat dilihat pada Tabel 3, dalam rentang waktu 8 tahun tidak di setiap tahun ada makalah yang sesuai dalam membahas topik penggunaan *framework* khusus untuk pengembangan *web*.

B. RQ 2

Dari analisis makalah hasil seleksi, penggunaan *framework* khusus diklaim dapat meningkatkan proses pengembangan *web* mencakup beberapa area yang dapat dilihat pada Tabel 4.

C. RQ 3

Seperti terlihat pada Tabel 4 *framework* untuk pengembangan *web* tergantung pada area mana yang coba ditingkatkan dengan penggunaan *framework* itu sendiri. Badirmali membuat *framework* yang dapat mendukung penggunaan beberapa bahasa pemrograman sekaligus [5]. Sementara Thamsen *et al.* membuat *framework* yang mendukung pengembangan secara kolaboratif [20]. Salas-Zárate *et al.*, Prokofyeva *et al.*, Wanniarachchi *et al.*, Ferris *et al.* dan Kulathunga *et al.* memberikan analisis, rekomendasi dan referensi bagi pengembang *web* dalam mengembangkan *web* [4], [6], [14], [16], [19].

Tabel 4. Area pengembangan *web* dan peningkatan hasil penggunaan *framework* khusus.

No	Paper	Area Pengembangan	Peningkatan Hasil Penggunaan <i>Framework</i>
1	[4], [6], [14], [16], [19]	Analisis dan komparasi beberapa <i>framework</i> yang masih berada dalam satu lingkungan untuk pengembangan <i>web</i>	Rekomendasi dan referensi <i>framework</i> bagi pengembang <i>web</i>
2	[10], [17], [18]	<i>Framework</i> dengan metode yang dikembangkan untuk memperpendek dan mempermudah proses SDLC	Proses SDLC dapat diperpendek sehingga waktu pengembangan bisa lebih cepat
3	[5], [20]	<i>Framework</i> mendukung pengembangan <i>web</i> dengan bahasa <i>multi-language</i> dan <i>collaborative work</i> oleh pengembang <i>web</i>	Pengembangan <i>web</i> dapat dilakukan secara kolaboratif, oleh beberapa pengembang dan dengan dukungan beberapa bahasa pemrograman
4	[11], [12]	<i>Framework</i> untuk melakukan proses <i>testing</i> pada hasil <i>web</i> yang dibuat	Percepatan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses <i>web testing</i>
5	[15], [21]	Pemudahan proses pengembangan dari pengkodean hingga pemeliharaan <i>web</i>	Proses pengembangan menjadi lebih nyaman, efisien dan terintegrasi
6	[8], [9]	<i>Framework</i> untuk meningkatkan fungsionalitas <i>web</i>	Pengurangan biaya dan kompleksitas, meningkatkan skalabilitas, usabilitas, dan kinerja dari <i>web</i> yang dihasilkan
7	[7]	<i>Framework</i> yang mendukung pengelolaan dan manajemen proyek	<i>Framework</i> dapat mengelola proyek berbasis <i>web</i> dengan lebih baik melalui estimasi dan manajemen proses berbasis nilai yang berkesinambungan
8	[13]	Penggunaan arsitektur yang dikembangkan untuk pengembangan aplikasi <i>web</i> yang lebih modular	Modul yang kohesif dan independen ketika aplikasi <i>web</i> diurai secara vertikal menjadi modul-modul

Dawei *et al.* dan Deyab *et al.* menggunakan *framework* khusus yang didesain untuk proses testing sehingga proses testing bisa memakan waktu yang lebih sedikit dan dapat terotomatisasi [11], [12]. *Framework* khusus dibuat oleh Mukhtar *et al.* untuk mempercepat pengiriman kode web yang kompleks dibanding metode tradisional [10]. Ada juga *framework* yang melakukan *generate* pola-pola proses secara otomatis dalam proses pengembangan *web* seperti yang dibuat Babanezhad *et al.* [17]. Sementara Liu *et al.* mengusulkan penggunaan *framework* khusus yang dapat memperpendek siklus SDLC, meningkatkan efisiensi pembangunan, serta stabilitas sistem dan pemeliharaan sistem [18]. Ye *et al.* menjadikan modul menjadi kohesif dan independen ketika aplikasi *web* diurai vertikal jadi beberapa modul [13]. Torrecilla-Salinas *et al.* mengusulkan *framework* yang digunakan untuk mengelola proyek dan manajemen proses berbasis nilai [7]. *Framework* usulan Agustin *et al.* mampu mengurangi biaya pengembangan dan kompleksitas, serta meningkatkan usability [9]. Li *et al.* mengusulkan *framework* yang meningkatkan skalabilitas dan efisiensi sebagai alat pengembang visualisasi berbasis *web* [8]. Alfat *et al.* membahas penyederhanaan proses pengembangan *web* dengan *framework* Laravel yang dipakai [15]. Integrasi 3 (tiga) *framework* dilakukan Wang *et al.* untuk pengembangan dan pemeliharaan *web* yang lebih praktis dan nyaman [21].

IV. KESIMPULAN

Jumlah artikel ilmiah yang membahas tentang penggunaan *framework* khusus dari jangka waktu mulai 1 Januari 2010 sampai 31 September 2018 sebanyak 18 makalah dimana dalam jangka waktu tersebut tidak setiap tahun ada makalah yang dibuat untuk membahas topik ini.

Penggunaan *framework* khusus diklaim dapat meningkatkan dan membantu proses pengembangan dan pembuatan *web*. Beberapa area yang coba untuk ditingkatkan efektifitasnya dengan penggunaan *framework* khusus seperti untuk membantu proses testing, lalu *framework* yang mendukung penggunaan beberapa bahasa, *framework* yang mendukung pengembangan secara kolaboratif dengan bahasa pemrograman tunggal, hingga komparasi dan analisis beberapa *framework* yang bekerja dalam satu lingkungan yang sama untuk kemudian memberi rekomendasi kepada pengembang.

Peningkatan yang didapatkan dari penggunaan *framework* khusus dalam pembuatan dan pengembangan *web* dapat dilihat dari area pengembangan mana yang coba ditingkatkan dan bagaimana hasil dari penggunaan *framework*. Ada *framework* yang didesain untuk mempermudah proses testing sehingga waktu yang diperlukan oleh proses testing lebih cepat. Beberapa *framework* dibuat untuk mempermudah proses pengkodean, dan macam *framework* lainnya mampu memberikan rekomendasi

bagi pengembang dalam membuat dan mengembangkan *web* sesuai panduan.

Cakupan penelitian *framework* khusus untuk pengembangan dan pembuatan *web* masih sangat luas, hal itu tak terlepas dari banyaknya area yang bisa disentuh dalam membuat *framework* khusus. Seperti pembahasan sebelumnya, area yang disentuh oleh penggunaan *framework* sangat beragam, mulai dari proses testing, proses desain, proses pengkodean, hingga *framework* yang bisa memberi rekomendasi kepada pengembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas review, editing dan publikasi yang dilakukan oleh Jurnal Matrix, penulis menyampaikan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kitchenham and S. Charters, *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*, 2007.
- [2] M. Dixon-Woods, S. Agarwal, D. Jones, B. Young and A. Sutton, "Synthesising qualitative and quantitative evidence: A review of possible methods," *J. Health Serv. Res. Policy*, vol. 10, no. 1, pp. 45–53, 2005.
- [3] K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba and M. Mattsson, "Systematic mapping studies in software engineering," *EASE'08 Proc. 12th Int. Conf. Eval. Assess. Softw. Eng.*, pp. 68–77, 2008.
- [4] M. D. P. Salas-Zárate, G. Alor-Hernández, R. Valencia-García, L. Rodríguez-Mazahua, A. Rodríguez-González, and J. L. López Cuadrado, "Analyzing best practices on Web development frameworks: The lift approach," *Sci. Comput. Program.*, vol. 102, pp. 1–19, 2015.
- [5] N. Bandirmali, "mtCMF: A novel memory table based content management framework for automatic website generation," *Comput. Stand. Interfaces*, vol. 58, pp. 43–52, 2018.
- [6] N. Prokofyeva and V. Boltunova, "Analysis and Practical Application of PHP Frameworks in Development of Web Information Systems," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 104, no. December 2016, pp. 51–56, 2016.
- [7] C. J. Torrecilla-Salinas, J. Sedeño, M. J. Escalona and M. Mejías, "Estimating, planning and managing agile web development projects under a value-based perspective," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 61, pp. 124–144, 2015.
- [8] D. Li *et al.*, "ECharts: A declarative framework for rapid construction of web-based visualization," *Vis. Informatics*, vol. 2, no. 2, pp. 136–146, 2018.
- [9] J. L. Herrero Agustin and P. C. Del Barco, "A model-driven approach to develop high performance web applications," *J. Syst. Softw.*, vol. 86, no. 12, pp. 3013–3023, 2013.

- [10] M. A. O. Mukhtar, M. F. Bin Hassan, J. Bin Jaafar and L. A. Rahim, "WSDMDA: An enhanced model driven web engineering methodology," *Proc. - 4th IEEE Int. Conf. Control Syst. Comput. Eng. ICCSCE 2014*, no. November, pp. 484–489, 2014.
- [11] X. Dawei, J. Liqiu, X. Xinpeng and W. Yuhang, "Web application automatic testing solution," *Proc. - 2016 3rd Int. Conf. Inf. Sci. Control Eng. ICISCE 2016*, pp. 1183–1187, 2016.
- [12] H. H. Deyab and R. B. Atan, "Orchestration framework for automated Ajax-based web application testing," *2015 9th Malaysian Softw. Eng. Conf. MySEC 2015*, pp. 1–6, 2016.
- [13] W. Ye, R. Luo, S. Zhang, X. Liu and W. Hu, "BuOA: An achitecture style for modular web applications," *Proc. - Asia-Pacific Softw. Eng. Conf. APSEC*, vol. 1, pp. 802–807, 2012.
- [14] H. Wanniarachchi and D. Jayathilake, "A framework for building web sites that are friendly to visually impaired," *Int. Conf. Adv. ICT Emerg. Reg. ICTer 2012 - Conf. Proc.*, pp. 103–110, 2012.
- [15] L. Alfat, A. Triwiyatno and R. R. Isnanto, "Sentinel web: Implementation of Laravel framework in web based temperature and humidity monitoring system," *ICITACEE 2015 - 2nd Int. Conf. Inf. Technol. Comput. Electr. Eng. Green Technol. Strength. Inf. Technol. Electr. Comput. Eng. Implementation, Proc.*, pp. 46–51, 2016.
- [16] K. Ferris and S. Zhang, "A framework for selecting and optimizing color scheme in web design," *Proc. Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, vol. 2016–March, pp. 532–541, 2016.
- [17] R. Babanezhad, Y. M. Bibalan, and R. Ramsin, "Process patterns for web engineering," *Proc. - Int. Comput. Softw. Appl. Conf.*, pp. 477–486, 2010.
- [18] Y. J. Liu and K. X. Li, "Design and implementation of the new Web application framework - Jemsf," *2010 Int. Conf. Apperceiving Comput. Intell. Anal. ICACIA 2010 - Proceeding*, vol. 611743, pp. 190–193, 2010.
- [19] K. S. D. A. Kulathunga *et al.*, "Open source SOA based middleware framework for classified based web development," *2017 Natl. Inf. Technol. Conf. NITC 2017*, vol. 2017–Septe, pp. 6–11, 2018.
- [20] L. Thamsen, A. Gulenko, M. Perscheid, R. Krahn, R. Hirschfeld and D. A. Thomas, "Orca: A single-language web framework for collaborative development," *Proc. - 10th Int. Conf. Creat. Connect. Collab. through Comput. C5 2012*, pp. 45–52, 2012.
- [21] H. T. Wang and B. X. Jia, "Research based on web development of spring integration framework," *Proc. - 2010 Int. Forum Inf. Technol. Appl. IFITA 2010*, vol. 2, pp. 325–328, 2010.