

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN EKSTENSI BROWSER BERBASIS ANALISIS
DOM UNTUK OTOMATISASI INJEKSI DATA UJI FORMULIR WEB**



DISUSUN OLEH:

DEFFRY ABHIRAMA PUTRA

NIM. 22106050055

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

YOGYAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2103/Un.02/DST/PP.00.9/08/2026

Tugas Akhir dengan judul : RANCANG BANGUN EKSTENSI BROWSER BERBASIS ANALISIS DOM UNTUK OTOMATISASI INJEKSI DATA UJI FORMULIR WEB

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DEFFRY ABHIRAMA PUTRA
Nomor Induk Mahasiswa : 22106050055
Telah diujikan pada : Rabu, 19 Agustus 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ir. Maria Ulfah Siregar, S.Kom., MIT., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 6a8bc8f3377ec



Penguji I

Muhammad Mustakim, S.T., M.T.
SIGNED

Valid ID: 6a8bc12ac40dd



Penguji II

Usfita Kiftiyani, M.Sc., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 6a8bc8615923c



Yogyakarta, 19 Agustus 2026

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a8bd913f4023

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Deffry Abhirama Putra
NIM : 22106050055
Program Studi : Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **"Rancang Bangun Ekstensi Browser Berbasis Analisi DOM untuk Otomatisasi Injeksi Data Uji Formulir Web"** merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 14 Agustus 2026



Deffry Abhirama Putra
22106050055

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Deffry Abhirama Putra

NIM : 22106050055

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN EKSTENSI BROWSER BERBASIS
ANALISIS DOM UNTUK OTOMATISASI INJEKSI
DATA UJI FORMULIR WEB

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14 Agustus 2026

Pembimbing


Ir. Maria Ulfah Siregar, S.Kom., MIT., Ph.D.

NIP. 19780106 200212 2 001

INTISARI

Pengisian formulir web dalam pengujian antarmuka pengguna masih sering dilakukan secara manual oleh *developer* dan *Quality Assurance (QA) Engineer* sehingga membutuhkan waktu dan dapat meningkatkan risiko kesalahan. Ekstensi peramban untuk pengisian formulir otomatis umumnya masih menggunakan data uji generik dan belum secara khusus mendukung terminologi serta format data administratif Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Fill It, yaitu ekstensi peramban berbasis Manifest V3 yang menggunakan pendekatan heuristik untuk mendeteksi *field* formulir dan menghasilkan data uji administratif Indonesia. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Extreme Programming (XP)* melalui tiga iterasi yang meliputi pengembangan *Identity Profile Tab*, *Form Scanner Tab*, dan fitur pendukung seperti *Record Session*, ekspor data, *Safe Mode*, dan *Auto-Submit*. Pengujian dilakukan menggunakan *Black-box Testing* dan *System Usability Scale (SUS)*. Hasil pengujian menunjukkan seluruh *acceptance test criteria* pada ketiga iterasi berhasil dipenuhi, termasuk deteksi *field*, pengisian data, dan mekanisme injeksi pada halaman uji berbasis React.js dan Vue.js. Evaluasi SUS terhadap 30 responden memperoleh rata-rata skor 75, dengan Grade B, *Adjective Rating Good*, dan *Acceptability Range Acceptable*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Fill It memiliki tingkat *usability* yang baik dan dapat diterima pengguna.

Kata Kunci: Ekstensi Peramban, Heuristik, *Extreme Programming*, *Usability Scale (SUS)*, Manifest V3.

ABSTRACT

Web form filling in user interface testing is still frequently conducted manually by developers and Quality Assurance (QA) Engineers, making it time-consuming and prone to human error. Existing browser extensions for automated form filling generally rely on generic test data and lack specific support for Indonesian administrative terminology and data formats. This study aims to design and develop Fill It, a Manifest V3-based browser extension utilizing a heuristic approach to detect form fields and generate Indonesian administrative test data. Developed using Extreme Programming (XP) across three iterations, the system includes the Identity Profile Tab, Form Scanner Tab, and supporting features such as Record Session, data export, Safe Mode, and Auto-Submit. Evaluation was carried out using Black-box Testing and the System Usability Scale (SUS). Testing results demonstrate that all acceptance test criteria across the three iterations were successfully fulfilled, including field detection, data input, and injection mechanisms on React.js and Vue.js-based test pages. The SUS evaluation involving 30 respondents yielded an average score of 75, corresponding to Grade B, an Adjective Rating of Good, and an Acceptability Range of Acceptable. These findings indicate that Fill It possesses good usability and is well-accepted by users.

Keywords: Browser Extension, Heuristic, Extreme Programming, System Usability Scale (SUS), Manifest V3.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

Surah Al-Insyirah ayat 6

“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.”

HR. Muslim, no. 2699

“Belajarliah mengucap syukur dari hal-hal baik di hidupmu. Belajarliah menjadi kuat dari hal-hal buruk di hidupmu.”

B.J. Habibie

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan rasa syukur ke hadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karya Tugas Akhir ini saya persembahkan sebagai bentuk penghargaan dan ungkapan cinta yang tulus. Semoga karya ini membawa manfaat dan menjadi amal kebaikan. Dengan penuh hormat dan rasa terima kasih Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Almarhum Bapak tercinta, Alm. Bapak Ahmad Ahyas, S.Pd. atas kasih saying, doa, perhatian serta pengorbanan yang tidak pernah putus dalam setiap perjalanan hidup saya. Segala ketulusan dan kesabaranmu menjadi kekuatan terbesar bagi saya untuk terus melangkah maju.
2. Ibu tercinta, Agung Ruswiyanti, yang telah membimbing, mendidik, memberi dukungan, selalu memberi semangat di kala sedih, serta yang selalu mendoakan saya agar selalu sukses dalam menjalani kehidupan.
3. Kakak dan adik saya, Nadhif Rahmawansyah, S.Pt. dan Zhifarra Nur Hafiza, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan motivasi hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Semua sahabat dan teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan semangat tanpa henti.

Terima kasih yang tak terhingga atas segala dukungan dan doa yang telah kalian berikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan berkah-Nya, serta memberikan balasan terbaik untuk semua kebaikan yang telah diberikan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, penulis mengucapkan syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Ekstensi Browser Berbasis Analisis DOM untuk Otomatisasi Injeksi Data Uji Formulir Web” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh cahaya, dan semoga kita semua diberi syafaatnya di akhir zaman.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UI Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Muhammad Mustakim, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ir. Muhammad Didik Rohmad Wahyudi, S.T., MT. selaku dosen penasihat akademik penulis selama menempuh perkuliahan di UIN Sunan Kalijaga.
5. Ir. Maria Ulfah Siregar, S.Kom., MIT., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan berharga selama proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis, Alm. Bapak Ahmad Ahyas, S.Pd. dan Ibu Agung Ruswiyanti, atas segala dukungan, doa, kasih sayang dan pengorbanan yang tak pernah berhenti hingga penulis dapat menempuh pendidikan tinggi dan menjadi pribadi yang lebih baik.

8. Kakak dan adik penulis, Nadhif Rahmawansyah, S.Pt. dan Zhifarra Nur Hafiza yang telah memberikan dukungan, semangat dan motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Seluruh Mahasiswa Informatika terutama Angkatan 2022 yang telah bersama-sama berjuang dan mendukung pada saat perkuliahan.
10. Sahabat dan teman penulis yang selalu menemani dan memberikan semangat selama masa studi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar bisa membuat tugas akhir ini menjadi lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut di masa depan.

Yogyakarta, 12 Agustus 2026

Penulis

Deffry Abhirama Putra

NIM. 22106050055

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Ekstensi Peramban untuk Otomatisasi Pengisian Formulir Web.....	8
2.2 Analisis <i>Document Object Model</i> (DOM)	9
2.3 Deteksi <i>Field</i> Berbasis Heuristik	11
2.4 Generator Data Uji Menggunakan <i>Faker.js</i>	13
2.5 Otomatisasi Pengujian Perangkat Lunak	14
2.6 Analisis Penelitian Sebelumnya.....	15
2.7 Analisis Browser Extension	19
2.8 Analisis <i>Research Gap</i> Menggunakan Fishbone Diagram	21
BAB III METODE PENGEMBANGAN SISTEM.....	24
3.1 Lokasi dan Waktu	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24

3.3	Metode Pengembangan	24
3.4	Metode Pengujian.....	26
3.4.1	Black-box Testing	27
3.4.2	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	27
3.5	Tahapan Iterasi	29
BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		32
4.1	Iterasi Pertama.....	32
4.1.1	Perencanaan (<i>Planning</i>) Iterasi Pertama	32
4.1.2	Perancangan (<i>Design</i>) Iterasi Pertama	34
4.1.3	Implementasi (<i>Coding</i>) Iterasi Pertama	38
4.1.4	Pengujian (<i>Testing</i>) Iterasi Pertama	41
4.1.5	Evaluasi Iterasi Pertama	42
4.2	Iterasi Kedua	43
4.2.1	Perencanaan (<i>Planning</i>) Iterasi Kedua.....	43
4.2.2	Perancangan (<i>Design</i>) Iterasi Kedua.....	45
4.2.3	Implementasi (<i>Coding</i>) Iterasi Kedua	47
4.2.4	Pengujian (<i>Testing</i>) Iterasi Kedua.....	50
4.2.5	Evaluasi Iterasi Kedua.....	52
4.3	Iterasi Ketiga	52
4.3.1	Perencanaan (<i>Planning</i>) Iterasi Ketiga.....	53
4.3.2	Perancangan (<i>Design</i>) Iterasi Ketiga.....	56
4.3.3	Implementasi (<i>Coding</i>) Iterasi Ketiga.....	58
4.3.4	Pengujian (<i>Testing</i>) Iterasi Ketiga	61
4.3.5	Evaluasi Iterasi Ketiga	62
4.4	Evaluasi <i>Usability</i> Sistem	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN.....		75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Analisis Penelitian Sebelumnya.....	16
Tabel 2. 2 Analisis Browser Extension	19
Tabel 3. 1 Kriteria Penilaian Skor SUS	28
Tabel 4. 1 Acceptance Test Criteria Iterasi Pertama.....	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> untuk Iterasi Pertama.....	41
Tabel 4. 3 Acceptance Test Criteria Iterasi Kedua	44
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> untuk Iterasi Kedua	51
Tabel 4. 5 Acceptance Test Criteria Iterasi Ketiga	55
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> untuk Iterasi Ketiga	61
Tabel 4. 7 Daftar Pernyataan System Usability Scale (SUS).....	64
Tabel 4. 8 Data Awal Hasil Pengujian SUS.....	65
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Skor SUS	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Analisis <i>Research Gap</i> Menggunakan <i>Fishbone Diagram</i>	22
Gambar 3. 1 Tahapan Metode Extreme Programming	25
Gambar 4. 1 Ekstensi Fill It Terpasang melalui Load Unpacked	40
Gambar 4. 2 Tampilan Identity Profile Tab	40
Gambar 4. 3 Hasil Pengisian Formulir Uji melalui Tombol Fill It.....	41
Gambar 4. 4 <i>Activity Diagram Form Scanner Tab</i>	46
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Form Scanner Tab</i> Setelah Pemindaian Halaman	49
Gambar 4. 6 <i>Field</i> dengan Badge “ <i>Edited</i> ” Setelah Disunting Manual	50
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram</i> Alur Perekaman dan Ekspor.....	57
Gambar 4. 8 Tampilan Komponen <i>SessionPanel</i>	58
Gambar 4. 9 Berkas JSON Hasil Ekspor <i>Record Session</i>	59
Gambar 4. 10 Pilihan Locale dan Pengaturan.....	60



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengujian perangkat lunak (*software testing*) merupakan salah satu tahapan penting dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC), khususnya pada pengembangan aplikasi berbasis web. Tahapan ini bertujuan memastikan sistem yang dikembangkan berjalan sesuai spesifikasi dan memenuhi standar kualitas sebelum digunakan oleh pengguna. Seiring dengan semakin kompleksnya arsitektur aplikasi web modern, kebutuhan terhadap jaminan kualitas (*Quality Assurance*) juga terus meningkat. Di sisi lain, siklus rilis perangkat lunak dituntut semakin singkat sehingga proses pengujian harus dilakukan secara lebih efisien [1], [2]. Dalam kondisi tersebut, validasi terhadap fungsionalitas antarmuka, termasuk proses pengisian dan pengiriman data melalui formulir web, menjadi salah satu aktivitas yang paling sering dilakukan oleh *developer* maupun *Quality Assurance* (QA) Engineer.

Perkembangan praktik pengujian perangkat lunak menunjukkan adanya pergeseran dari pendekatan manual menuju otomatisasi. *World Quality Report 2024–2025* menyebutkan bahwa penerapan otomatisasi pengujian mampu mengurangi beban pengujian manual sekaligus mempercepat siklus umpan balik (*feedback loop*) dalam proses pengembangan perangkat lunak [1]. Penelitian mengenai *Developer Experience* (DevEx) juga menjelaskan bahwa pekerjaan yang dilakukan secara berulang, seperti mengisi data pada formulir saat pengujian antarmuka, dapat meningkatkan beban kognitif (*cognitive load*) dan mengganggu *flow state developer* [3]. Selain itu, berbagai penelitian mengenai Selenium memperlihatkan bahwa penerapan *automation testing* terus meningkat, baik pada lingkungan industri maupun akademik [4]. Pendekatan *data-driven testing* dan *smoke automation testing* juga telah banyak digunakan untuk mempercepat proses pengujian regresi pada aplikasi web [5].

Meskipun otomatisasi pengujian telah berkembang pesat, proses pengisian formulir web pada pengujian antarmuka pengguna (*User Interface Testing*) masih sering dilakukan secara manual oleh *developer* maupun *QA Engineer*. Dalam satu skenario pengujian, penguji biasanya harus mengisi kembali berbagai *field*, seperti nama, alamat email, nomor telepon, dan data identitas. Pekerjaan yang dilakukan secara berulang tersebut tidak hanya memerlukan waktu, tetapi juga meningkatkan kemungkinan terjadinya *human error* yang dapat memengaruhi efisiensi proses pengujian [6], [7]. Selain itu, setiap aplikasi web memiliki struktur *Document Object Model* (DOM) yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut, termasuk pada formulir yang dibangun menggunakan *framework* reaktif modern, menyebabkan proses pengisian data secara konsisten menjadi lebih sulit apabila dilakukan tanpa bantuan alat otomatis [7], [8].

Berbagai solusi telah dikembangkan untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut. Perkembangan penelitian menunjukkan adanya evolusi pendekatan otomatisasi pengisian formulir web, mulai dari metode berbasis aturan (*rule-based*), pendekatan *machine learning* untuk memprediksi nilai *field* berdasarkan pola data, hingga pemanfaatan *Large Language Model* (LLM) yang mampu memahami konteks formulir secara lebih luas [6], [9], [10]. Namun, pendekatan tersebut umumnya memerlukan sumber daya komputasi yang lebih besar serta bergantung pada model bahasa yang kompleks sehingga kurang sesuai untuk kebutuhan pengujian yang ringan dan dapat dijalankan secara luring. Di sisi lain, komunitas *developer* dan *QA Engineer* telah banyak memanfaatkan ekstensi peramban (*browser extension*) bertipe *form filler*, seperti Fake Filler [11], FakerFill [12], dan MockFill [13]. Ekstensi tersebut bekerja dengan menganalisis struktur DOM pada halaman web untuk mengenali *field* formulir, kemudian mengisi data secara otomatis dalam satu kali proses. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *rule-based form filling* yang telah dibahas pada berbagai penelitian sebelumnya [6]. Selain itu, kategori *form filler* juga menjadi salah satu jenis ekstensi yang cukup banyak digunakan di Chrome Web Store [14].

Meskipun berbagai ekstensi *form filler* telah tersedia, sebagian besar masih menghasilkan data uji yang bersifat umum, seperti nama, alamat, atau nomor telepon dengan format internasional [15]. Salah satu contohnya adalah FakerFill yang mendukung lebih dari 60 *locale* bahasa dan format regional, termasuk *locale* Indonesia (id_ID) melalui Faker.js untuk menghasilkan data umum seperti nama dan alamat [12]. Namun, dukungan tersebut belum mencakup data administratif Indonesia yang memerlukan format khusus. Selain itu, terminologi *field* berbahasa Indonesia yang umum digunakan pada aplikasi lokal, seperti *nama_lengkap*, *no_hp*, *tgl_lahir*, dan *alamat_rumah*, juga belum sepenuhnya dikenali oleh ekstensi tersebut. Kondisi ini menyebabkan *developer* dan *QA Engineer* masih perlu menyesuaikan data secara manual ketika menguji aplikasi web yang menggunakan format data administratif Indonesia.

Data administratif Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda dengan data umum karena mengikuti aturan dan format tertentu. Sebagai contoh, Nomor Induk Kependudukan (NIK) memiliki struktur 16 digit yang diatur dalam ketentuan administrasi kependudukan [16]. Nomor Kartu Keluarga (KK) juga menggunakan struktur 16 digit sebagai identitas kartu keluarga yang diterbitkan dalam sistem administrasi kependudukan Indonesia. Sementara itu, Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP) menggunakan format terbaru yang mengikuti kebijakan integrasi NIK sebagai NPWP sesuai regulasi yang berlaku [17], [18]. Meskipun data-data tersebut sering digunakan pada berbagai sistem informasi di Indonesia, dukungannya belum tersedia secara khusus pada ekstensi *form filler* yang ada saat ini. Akibatnya, proses pengujian formulir yang memerlukan NIK, KK, maupun NPWP masih harus dilakukan secara manual oleh *developer* dan *QA Engineer*.

Berdasarkan penelitian terdahulu dan hasil penelusuran terhadap ekstensi *form filler* yang tersedia, penelitian ini menemukan dua *research gap*. *Research gap* pertama merupakan *methodological gap*. Berbagai penelitian telah mengembangkan pendekatan *heuristic field detection* melalui analisis atribut DOM untuk mengenali elemen formulir [6], [7], [19], sedangkan penelitian lain mengusulkan pendekatan berbasis *machine learning* untuk meningkatkan

otomatisasi pengisian *field* kategorikal serta pendekatan berbasis *Large Language Model* (LLM) untuk memahami konteks formulir secara lebih adaptif [9], [10]. Namun, belum ditemukan penelitian yang mengintegrasikan *heuristic field detection* dengan *knowledge base* yang memuat terminologi *field* serta format data administratif Indonesia untuk menentukan generator data yang sesuai. *Research gap* kedua merupakan *population/context gap*. Sebagian besar penelitian mengenai otomatisasi pengisian formulir web maupun ekstensi *form filler* dikembangkan dan dievaluasi menggunakan formulir dengan konteks internasional, baik melalui pendekatan *machine learning*, *Large Language Model* (LLM), maupun ekstensi *form filler* komersial [9], [10], [15]. Meskipun terdapat ekstensi yang telah mendukung *locale* Indonesia untuk menghasilkan data umum, dukungan tersebut belum mencakup format data administratif Indonesia seperti Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nomor Kartu Keluarga (KK), dan Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP) [12]. Dengan demikian, penelitian ini tidak berangkat dari ketiadaan ekstensi *form filler* ataupun pendekatan heuristik, melainkan dari belum adanya integrasi antara *heuristic field detection* dengan *knowledge base* yang memuat terminologi *field* serta format data administratif Indonesia dalam satu sistem yang utuh.

Berdasarkan *research gap* tersebut, penelitian ini mengembangkan Fill It, yaitu ekstensi peramban berbasis Manifest V3 [20], [21], [22] yang menerapkan *heuristic DOM analysis* untuk mengidentifikasi tipe *field* formulir web secara otomatis, termasuk *field* yang menggunakan terminologi berbahasa Indonesia [19]. Hasil identifikasi tersebut kemudian dipadukan dengan *knowledge base* yang memuat terminologi *field* dan format data administratif Indonesia untuk menentukan generator data yang sesuai, termasuk generator data Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nomor Kartu Keluarga (KK), dan Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), sebelum data uji diinjeksikan ke dalam formulir melalui mekanisme *content script* dan *event dispatching* [23], [24]. Seluruh proses pembuatan data uji dilakukan secara luring sehingga tidak bergantung pada layanan atau server eksternal [20]nal [20]. Melalui pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat

membantu *developer* dan *Quality Assurance (QA) Engineer* mempercepat proses pengisian data uji pada pengujian aplikasi web, khususnya pada formulir yang menggunakan data administratif Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam rancang bangun proyek ini adalah: “Bagaimana merancang dan membangun ekstensi peramban Fill It berbasis Manifest V3 yang mengintegrasikan pendekatan *heuristic DOM analysis* dengan *knowledge base* lokalisasi Indonesia, sehingga mampu mendeteksi tipe *field* formulir web secara otomatis, termasuk *field* berterminologi Bahasa Indonesia, serta menghasilkan dan menginjeksikan data uji administratif Indonesia yang valid secara format untuk mendukung proses pengujian aplikasi web?”

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun ekstensi peramban Fill It yang mampu:

1. Mendeteksi tipe *field* formulir web secara otomatis menggunakan pendekatan *heuristic DOM analysis*, termasuk mengenali terminologi bahasa Indonesia yang umum digunakan sebagai nama *field* pada aplikasi web.
2. Mengintegrasikan hasil deteksi *field* dengan *knowledge base* yang memuat terminologi *field* dan format data administratif Indonesia untuk menentukan generator data yang sesuai dengan jenis *field* yang terdeteksi.
3. Menghasilkan dan menginjeksikan data uji yang valid secara format untuk berbagai data khas Indonesia, meliputi Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nomor Kartu Keluarga (KK), Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), nomor telepon seluler dengan prefiks *dummy* yang aman digunakan, serta alamat dengan format Indonesia yang mencakup informasi RT dan RW.
4. Mendukung proses pengujian aplikasi web dengan mengurangi waktu yang dibutuhkan *developer* maupun *Quality Assurance (QA) Engineer* dalam

menyiapkan data uji melalui mekanisme pembuatan data uji yang dilakukan secara lokal di dalam ekstensi.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah referensi mengenai pengembangan ekstensi peramban berbasis Manifest V3 yang mengintegrasikan *heuristic field detection* dengan *knowledge base* yang memuat terminologi *field* dan format data administratif Indonesia sebagai pendekatan alternatif dalam otomatisasi pengisian formulir web.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas pengembangan ekstensi peramban, *heuristic field detection*, maupun pembuatan data uji berbasis konteks Indonesia.
3. Membantu *developer* dan *Quality Assurance (QA) Engineer* mempercepat proses pengisian data uji pada formulir web melalui penyediaan data administratif Indonesia yang valid secara format.
4. Menyediakan alternatif solusi otomatisasi pengisian formulir web yang mendukung karakteristik data administratif Indonesia, seperti Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nomor Kartu Keluarga (KK), dan Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP), dengan seluruh proses pembuatan data uji dilakukan secara lokal di dalam ekstensi.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan menghindari perluasan ruang lingkup yang terlalu luas, penelitian ini dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Platform

Ekstensi dirancang untuk peramban berbasis Chromium, yaitu Google Chrome dan Microsoft Edge, dengan menggunakan arsitektur

Manifest V3. Peramban non-Chromium dan perangkat mobile tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian.

2. Elemen Formulir

Identifikasi elemen formulir dibatasi pada elemen HTML standar, yaitu `<input>` (dengan tipe *text*, *email*, *tel*, *number*, *date*, *password*, *url*, *checkbox*, dan *radio*), `<textarea>`, dan `<select>`. Komponen antarmuka pengguna kustom yang tidak mengikuti struktur DOM standar tidak dijamin tingkat akurasi deteksinya.

3. Mekanisme Pembuatan Data Uji

Penentuan tipe *field* dilakukan menggunakan pendekatan heuristik berbasis atribut DOM tanpa memanfaatkan *Machine Learning* maupun *Large Language Model* (LLM). Seluruh proses pembuatan data uji dirancang dilakukan secara lokal di dalam ekstensi dengan kebutuhan sumber daya komputasi yang ringan. Data Nomor Induk Kependudukan (NIK), Nomor Kartu Keluarga (KK), dan Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP) yang dihasilkan bersifat fiktif, tetapi tetap mengikuti format yang valid sesuai ketentuan yang berlaku.

4. Validitas Data

Data uji yang dihasilkan ditujukan untuk memenuhi kebutuhan validasi format pada sisi klien (*client-side validation*). Validasi pada sisi server (*server-side validation*) yang melibatkan integrasi dengan basis data eksternal tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian.

5. Ruang Lingkup Pengujian

Pengujian sistem dibatasi pada pengujian fungsional menggunakan metode *Black-box Testing* serta evaluasi aspek *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Pengujian tidak mencakup pengujian performa, keamanan, kompatibilitas lintas peramban non-Chromium, maupun pengujian beban (*load testing*).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan Fill It, yaitu ekstensi peramban berbasis Manifest V3 yang digunakan untuk membantu proses pengisian data uji pada formulir web. Pengembangan sistem dilakukan melalui tiga iterasi yang mencakup pembangunan *Identity Profile Tab*, *Form Scanner Tab*, serta fitur pendukung berupa *Record Session*, ekspor data, dan pengaturan ekstensi. Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Fill It mampu mendeteksi *field* formulir web secara otomatis menggunakan pendekatan heuristik dengan memanfaatkan atribut seperti type, name, id, placeholder, serta teks pada elemen `<label>`. Pendekatan tersebut juga diterapkan untuk mengenali istilah *field* yang umum digunakan pada formulir berbahasa Indonesia. Hasil pengujian pada iterasi pertama dan kedua menunjukkan bahwa proses deteksi dan pengisian *field* dapat berjalan sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditentukan.
2. Fill It mampu menghasilkan data uji berdasarkan jenis *field* yang terdeteksi dengan menggunakan pemetaan antara istilah *field* dan generator data yang tersedia di dalam ekstensi. Pendekatan ini memungkinkan sistem menghasilkan data uji secara lokal tanpa bergantung pada layanan eksternal pada saat proses pengisian formulir dilakukan.
3. Fill It mampu menyediakan data uji dengan format yang sesuai untuk beberapa jenis data administratif Indonesia, seperti NIK, nomor KK, NPWP, nomor telepon, serta data alamat. Data tersebut digunakan sebagai data sintetis untuk kebutuhan pengujian dan tidak mengambil data kependudukan dari pengguna atau sumber data penduduk yang sebenarnya. Pada iterasi ketiga, mekanisme injeksi juga

disempurnakan agar perubahan nilai *field* dapat dikenali pada formulir berbasis aplikasi web modern, termasuk halaman uji yang menggunakan React.js dan Vue.js

4. Fill It mendukung proses pengujian formulir melalui beberapa fitur utama, yaitu *Identity Profile Tab* untuk pengisian data secara langsung, *Form Scanner Tab* untuk memindai dan meninjau *field* formulir sebelum dilakukan injeksi, serta *Record Session* untuk mencatat aktivitas pengisian dan mengekspor hasil rekaman ke dalam format JSON. Fitur *Safe Mode* dan *Auto-Submit* juga memberikan pengaturan tambahan dalam proses pengisian formulir.

Hasil evaluasi *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) terhadap 30 responden memperoleh nilai rata-rata sebesar 75. Berdasarkan kriteria interpretasi yang digunakan, nilai tersebut termasuk **Grade B**, dengan *Adjective Rating Good* dan *Acceptability Range Acceptable*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstensi Fill It dapat diterima oleh pengguna dan memiliki tingkat *usability* yang baik dalam mendukung aktivitas pengujian formulir web.

Berdasarkan hasil pengujian fungsional dan evaluasi *usability* tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan ekstensi Fill It telah menghasilkan sistem yang mampu membantu proses penyiapan dan pengisian data uji pada formulir web, sekaligus memberikan fitur pendukung untuk peninjauan, perekaman, dan pengaturan proses pengujian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan batasan yang dimiliki sistem, beberapa pengembangan yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan selanjutnya dapat memperluas dukungan ekstensi ke peramban non-Chromium, seperti Mozilla Firefox dan Safari,

sehingga penggunaan Fill It tidak terbatas pada peramban berbasis Chromium.

2. Pendekatan heuristik dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengombinasikannya dengan metode *machine learning* atau *Large Language Model* (LLM) secara opsional untuk membantu mengenali *field* yang tidak dapat dipetakan menggunakan aturan heuristik yang tersedia.
3. Cakupan data uji administratif Indonesia dapat diperluas dengan menambahkan jenis data lainnya sesuai kebutuhan pengujian, seperti nomor paspor, nomor SIM, atau data administratif lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “World Quality Report 2024-25 - Capgemini.” Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://www.capgemini.com/insights/research-library/world-quality-report-2024-25/>
- [2] M. Taromirad and P. Runeson, “Assertions in software testing: survey, landscape, and trends,” *Int. J. Softw. Tools Technol. Transf.*, vol. 27, no. 1, pp. 117–135, Apr. 2025, doi: 10.1007/s10009-025-00794-1.
- [3] A. Noda, M.-A. Storey, N. Forsgren, and M. Greiler, “DevEX: What Actually Drives Productivity?,” *Commun. ACM*, vol. 66, no. 11, pp. 44–49, Nov. 2023, doi: 10.1145/3610285.
- [4] H. A. Thooriqoh, T. N. Annisa, and U. L. Yuhana, “SELENIUM FRAMEWORK FOR WEB AUTOMATION TESTING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW,” *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, pp. 65–76, Jul. 2021, doi: 10.12962/j24068535.v19i2.a1021.
- [5] M. Banjarnahor and L. Istiyowati, “Smoke Automation and Regression Testing on a peer-to-peer lending Website with the Data-Driven Testing Method,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 6, pp. 684–691, Jul. 2022, doi: 10.29207/resti.v6i4.4220.
- [6] M. Zhekova and N. Katrandzhiev, “AUTOMATIC HTML FORM FILLING ASSISTANT.”
- [7] P. Alian, N. Nashid, M. Shahbandeh, and A. Mesbah, “Semantic Constraint Inference for Web Form Test Generation,” in *Proceedings of the 33rd ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis*, in ISSTA 2024. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2024, pp. 932–944. doi: 10.1145/3650212.3680332.
- [8] A. Abdallah, D. Eberharter, Z. Pfister, and A. Jatowt, “A survey of recent approaches to form understanding in scanned documents,” *Artif. Intell. Rev.*, vol. 57, no. 12, p. 342, 2024, doi: 10.1007/s10462-024-11000-0.
- [9] H. Belgacem, X. Li, D. Bianculli, and L. Briand, “A Machine Learning Approach for Automated Filling of Categorical Fields in Data Entry Forms,” *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, vol. 32, no. 2, pp. 1–40, Apr. 2023, doi: 10.1145/3533021.
- [10] F.-K. Chen, C.-H. Liu, and S. D. You, “Using Large Language Model to Fill in Web Forms to Support Automated Web Application Testing,” *Information*, vol. 16, no. 2, p. 102, Feb. 2025, doi: 10.3390/info16020102.

- [11] “Fake Filler - The best form filler for testing forms.” Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://fakefiller.com/>
- [12] “FakerFill - Fill Forms Instantly with Fake Data.” Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://www.fakerfill.com/>
- [13] “MockFill: Chrome Form Filler and Autofill Test Data Extension.” Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://www.mockfill.com/>
- [14] S. Hsu, M. Tran, and A. Fass, “What is in the Chrome Web Store?,” in *ACM AsiaCCS 2024 - Proceedings of the 19th ACM Asia Conference on Computer and Communications Security*, Association for Computing Machinery, Inc, Jul. 2024, pp. 1143–1156. doi: 10.1145/3634737.3637636.
- [15] B. P. Knijnenburg and B. Bulgurcu, “Designing Alternative Form-Autocompletion Tools to Enhance Privacy Decision-making and Prevent Unintended Disclosure,” *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 30, no. 6, Sep. 2023, doi: 10.1145/3610366.
- [16] “UU No. 24 Tahun 2013.” Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38985/uu-no-24-tahun->
- [17] “Kebijakan NIK menjadi NPWP, Wujudkan Era Satu Data | Direktorat Jenderal Pajak.” Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://www.pajak.go.id/id/berita/kebijakan-nik-menjadi-npwp-wujudkan-era-satu-data>
- [18] “PMK 136 TAHUN 2023 - Perubahan Atas Peraturan Menteri Keuangan Nomor 112/PMK.03/2022 tentang Nomor Pokok Wajib Pajak Orang Pribadi, Wajib Pajak Badan, dan Wajib Pajak Instansi Pemerintah | JDIH Kementerian Keuangan.” Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://jdih.kemenkeu.go.id/dok/pmk-136-tahun-2023>
- [19] H. S. Rahim, A. S. Sabir, and N. A. Flayh, “Dom Tree as the base for webpage content extraction: Review,” *Journal of Al-Qadisiyah for Computer Science and Mathematics*, vol. 14, no. 3, Aug. 2022, doi: 10.29304/jqcm.2022.14.3.985.
- [20] L. Polčák, G. Maone, M. McMahon, and M. Bednář, “Developers’ Insight on Manifest v3 Privacy and Security Webextensions,” in *Proceedings of the 21st International Conference on Web Information Systems and Technologies*, SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2025, pp. 15–26. doi: 10.5220/0013669000003985.

- [21] N. Pantelaïos and A. Kapravelos, "Manifest V3 Unveiled: Navigating the New Era of Browser Extensions," Apr. 2024, doi: 10.14722/madweb.2024.23080.
- [22] "Extensions / Manifest V3 | Chrome for Developers." Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://developer.chrome.com/docs/extensions/develop/migrate/what-is-mv3>
- [23] "Extensions / Reference | Chrome for Developers." Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://developer.chrome.com/docs/extensions/reference>
- [24] "Content scripts | Chrome for Developers." Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://developer.chrome.com/docs/extensions/develop/concepts/content-scripts>
- [25] "About extension service workers | Chrome for Developers." Accessed: Jul. 27, 2026. [Online]. Available: <https://developer.chrome.com/docs/extensions/develop/concepts/service-workers>
- [26] "Faker." Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://fakerjs.dev/>
- [27] J. Leveau, X. Blanc, L. Réveillère, J. Falleri, and R. Rouvoy, "Fostering the diversity of exploratory testing in web applications," *Software Testing, Verification and Reliability*, vol. 32, no. 5, Aug. 2022, doi: 10.1002/stvr.1827.
- [28] I. Gede *et al.*, "Evaluasi dan Redesign Website Menggunakan System Usability Scale dan Automated Software Testing," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 11, pp. 18–28, 2022, doi: 10.23887/jst-undiksha.v11i1.
- [29] I. Kertusha, G. Assres, O. Duman, and A. Arcuri, "A survey on web testing: On the rise of AI and applications in industry," *Sci. Comput. Program.*, vol. 253, p. 103473, 2026, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scico.2026.103473>.
- [30] M. Alenezi and M. Akour, "AI-Driven Innovations in Software Engineering: A Review of Current Practices and Future Directions," *Applied Sciences*, vol. 15, no. 3, p. 1344, Jan. 2025, doi: 10.3390/app15031344.

- [31] M. F. Nugroho *et al.*, “RANCANG BANGUN REST API APLIKASI MANAJEMEN TOKO MENGGUNAKAN NODEJS PADA CANTIKA PAINT,” 2023.
- [32] A. M. Deshmukh and R. Chalmeta, “Validation of system usability scale as a usability metric to evaluate voice user interfaces,” *PeerJ Comput. Sci.*, vol. 10, p. e1918, Feb. 2024, doi: 10.7717/peerj-cs.1918.
- [33] “5 Ways to Interpret a SUS Score – MeasuringU.” Accessed: Aug. 14, 2026. [Online]. Available: <https://measuringu.com/interpret-sus-score/>