

**ANALISIS *USABILITY* APLIKASI INVESTASI *CRYPTO* BERDASARKAN
ISO 9241-11 MENGGUNAKAN *SYSTEM USABILITY SCALE* DAN
*ELECTROENCEPHALOGRAPHY***

SKRIPSI



Oleh:

RACHMAD FADILLAH
NPM. 22032010015

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2026

**ANALISIS *USABILITY* APLIKASI INVESTASI CRYPTO
BERDASARKAN ISO 9241-11 MENGGUNAKAN *SYSTEM USABILITY*
SCALE DAN *ELECTROENCEPHALOGRAPHY***

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Industri



Diajukan Oleh:

RACHMAD FADILLAH
NPM. 22032010015

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

SKRIPSI

**ANALISIS *USABILITY* APLIKASI INVESTASI CRYPTO
BERDASARKAN ISO 9241-11 MENGGUNAKAN *SYSTEM USABILITY*
SCALE DAN *ELECTROENCEPHALOGRAPHY***

Disusun Oleh:


RACHMAD FADILLAH

22032010015

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 25 Mei 2026

Tim Penguji:

1.



Eddy Arvanny, S.T., M.T.
NIP. 197009282021212002

2.

Isna Nugraha, S.T., M.T., CSCAR, CSSCP.
NIP. 199503012024062002

Pembimbing:

1.



Tranggono, S.T., M.T.
NIP. 198612222025211055

2.

Mega Cattleva P. A. I., S.ST., M.T.
NIP. 21219921112290

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya


Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Rachmad Fadillah
NPM : 22032010015
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi *) PRA-RENCANA (DESAIN) /
SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Februari, TA 2025/2026.

Dengan judul : **ANALISIS *USABILITY* APLIKASI INVESTASI CRYPTO
BERDASARKAN ISO 9241-11 MENGGUNAKAN *SYSTEM
USABILITY SCALE* DAN *ELECTROENCEPHALOGRAPHY***

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Tranggono, S.T., M.T.
2. Enny Aryani, S.T., M.T.
3. Isna Nugraha, S.T., M.T., CSCA., CSSCP

Surabaya, 25 Mei 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Tranggono, S.T., M.T

NIP. 198612222025211055

Catatan: *) coret yang tidak perlu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya. Telp (031) 8706369. Fax (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rachmad Fadillah
NPM : 22032010015
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 25 Mei 2026

Yang Membuat pernyataan



Rachmad Fadillah

NPM. 22032010015

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ”*Analisis Usability Aplikasi Investasi Crypto Berdasarkan ISO 9241-11 Menggunakan System Usability Scale dan Electroencephalography*”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri di Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki. Diharapkan skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Ergonomi dan Desain Produk di lingkungan Program Studi Teknik Industri. Sepanjang proses penyusunan skripsi ini, penulis telah menerima banyak sekali bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT, IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT, selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

4. Bapak Tranggono ST., MT., selaku dosen pembimbing skripsi pertama dan Ibu Mega Cattleya Prameswari A.I., S.ST., MT., selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah sabar meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam membimbing serta memberikan arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Rizqi Novita Sari, S.ST., MT, Bapak Yekti Condro Winursito, S.T., M.Sc, Ibu Enny Ariyani, ST., MT, dan Ibu Isna Nugraha, ST., M.T., CSCA., CSSCP selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menjalani perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta saya Ibu Dwi dan Bapak Purwoanto yang tidak pernah berhenti memberikan doa, dukungan, kasih sayang dan menjadi alasan utama penulis untuk tidak menyerah dalam menyelesaikan perkuliahan.
8. Adik tercinta Robby Kurnia yang senantiasa membuat senyum dan menjadi alasan penulis untuk tidak menyerah dalam kondisi apapun , serta keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu persatu tetapi selalu memberikan doa, dukungan dan semangat untuk penulis.
9. Andaru, Zufar, Arga, Rama, Nazriel, Wahyu, Aries, Fadika, Ardi, dan Angga yang telah bersedia menjadi responden penelitian dan mengikuti proses penelitian dengan baik.

10. Teruntuk teman seperjuangan saya, "Bismillah Cumlaude" beranggotakan Gilang, Habib, Amel, Dewi, Jesinka, dan Sasa yang telah kebersamaian penulis dari awal hingga akhir perkuliahan. Semangat teman-temanku dalam mengejar apapun yang kalian impikan, semoga lekas gemilang!.
11. Teruntuk Alifah Almas Alwani, yang selalu memberikan dukungan konsisten sepanjang proses penyusunan skripsi ini. Di saat penulis dalam tekanan yang berat, kehadiranmu membuat penulis tenang dan doamu menjadi kekuatan besar bagi penulis.
12. Teman-teman departemen Pengabdian Masyarakat kabinet Ekspresi, Rayhan, Yolanda, Kezia, Valent, Rama, Claudio, Abiyyu, Najwa, dan Dian yang telah memberikan kenangan indah dalam berorganisasi, serta memberikan dukungan, semangat, bantuan kepada penulis.
13. Teruntuk teman-teman perkuliahan Daru, Rizki, Chendy, Aji, Fahrul, Eric, Renno, Kevin, dan masih banyak lainnya, yang telah memberikan warna selama perkuliahan.
14. Penulis juga ingin mengungkapkan terima kasih yang sedalam dalamnya kepada semua pihak yang meski tidak bisa disebutkan satu per satu, telah memberikan dukungan, semangat, dan doa tulusnya, dalam menemani perjalanan pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
15. Teruntuk diri saya sendiri, Rachmad Fadillah yang senantiasa berusaha semaksimal mungkin di segala kondisi. Terima kasih atas keteguhan dan ketabahan dalam menghadapi malam-malam panjang, penuh tekanan, kelelahan, serta keraguan yang kerap muncul. Terima kasih untuk tidak

kalah oleh rasa putus asa, yang selalu percaya akan datang keindahan pada nantinya, yang tetap berusaha bangkit atas keterpurukannya. Tetaplah menjadi manusia yang mau berusaha, berdoa dan tidak takut untuk mencoba. Semoga prinsip urip iku urup selalu menjadi pegangan dalam menjalani kehidupan ke depan.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan taufik, hidayah, serta pahala yang berlipat ganda kepada Bapak, Ibu, dan seluruh rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Surabaya, 26 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KETERANGAN REVISI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Batasan Penelitian.....	12
1.4 Asumsi Penelitian	13
1.5 Tujuan Penelitian	14
1.6 Manfaat Penelitian	15
1.6.1 Manfaat teoritis	15
1.6.2 Manfaat praktis.....	15

1.7	Sistematika Penulisan	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		18
2.1	<i>Usability</i>	18
2.2	Standar ISO 9241-11 Tahun 2018	19
2.3	Aspek <i>Usability</i> Berdasarkan ISO 9241-11	20
2.3.1	Efektivitas	21
2.3.2	Efisiensi	21
2.3.3	Kepuasan Pengguna	22
2.4	<i>Usability Testing</i>	23
2.5	<i>Performance Measurement</i> dalam Evaluasi <i>Usability</i>	24
2.6	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	29
2.7	<i>Electroencephalography</i>	32
2.8	<i>Muse Headband & Mind Monitor</i>	35
2.9	<i>Crypto</i>	39
2.10	Indodax	40
2.11	Tokocrypto	42
2.12	Figma	43
2.13	Penelitian Terdahulu	44
BAB III METODE PENELITIAN		50
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	50
3.2	Identifikasi Variabel	50
3.3	Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	51

3.4	Teknik Pengumpulan Data	59
3.5	Tahapan Pengumpulan Data	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		67
4.1	Pengumpulan Data	67
4.1.1	Data Responden <i>Usability Testing</i>	67
4.1.2	Data Hasil Pengerjaan Skenario Tugas	67
4.1.3	Data Waktu Pengerjaan Skenario Tugas	68
4.1.4	Hasil Kuesioner <i>System Usability Scale (SUS)</i>	70
4.1.5	Data <i>Electroencephalography (EEG)</i>	71
4.1.6	Hasil Wawancara.....	74
4.2	Pengolahan Data	76
4.2.1	<i>Performance Measurement</i>	76
4.2.2	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	83
4.2.3	<i>Electroencephalography (EEG)</i>	87
4.2.4	Rekomendasi Perbaikan	93
4.3	Hasil dan Pembahasan	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....		105
LAMPIRAN.....		113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Ukuran Efektivitas	27
Tabel 2.2 Interval Waktu Pada Indikator <i>Time Behavior</i>	29
Tabel 2.3 Kuesioner <i>System Usability Scale</i>	30
Tabel 2.4 Frekuensi Gelombang Otak EEG	33
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu	44
Tabel 2.6 Gap Penelitian	48
Tabel 3.1 Kuesioner Pra-Penelitian	59
Tabel 3.2 Skenario Tugas	60
Tabel 3.3 Pertanyaan Wawancara	64
Tabel 4.1 Data Responden <i>Usability Testing</i>	67
Tabel 4.2 Data Hasil Pengerjaan Skenario Tugas Aplikasi Indodax	68
Tabel 4.3 Data Hasil Pengerjaan Skenario Tugas Aplikasi Tokocrypto	68
Tabel 4.4 Data Waktu Pengerjaan Skenario Tugas Aplikasi Indodax	69
Tabel 4.5 Data Waktu Pengerjaan Skenario Tugas Aplikasi Tokocrypto	69
Tabel 4.6 Skor Kuesioner <i>System Usability Scale</i> (SUS) Aplikasi Indodax	70
Tabel 4.7 Skor Kuesioner <i>System Usability Scale</i> (SUS) Aplikasi Tokocrypto	71
Tabel 4.8 Data Sinyal <i>Electroencephalography</i> (EEG) Per Saluran (Bels) Pada Aplikasi Indodax	72
Tabel 4.9 Data Sinyal <i>Electroencephalography</i> (EEG) Per Saluran (Bels) Pada Aplikasi Tokocrypto	73
Tabel 4.10 Rekap Data Hasil Wawancara	74
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Nilai Efektivitas Aplikasi Indodax	77

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Nilai Efektivitas Aplikasi Tokocrypto	79
Tabel 4.13 Nilai Efisiensi Pada Aplikasi Indodax.....	81
Tabel 4.14 Nilai Efisiensi Pada Aplikasi Tokocrypto	82
Tabel 4.15 Skor Hasil Kuesioner <i>System Usability Scale</i> (SUS) Aplikasi Indodax	84
Tabel 4.16 Skor Hasil Kuesioner <i>System Usability Scale</i> (SUS) Aplikasi Tokocrypto	85
Tabel 4.17 Rata-rata Sinyal <i>Electroencephalography</i> (Bels) Pada Aplikasi Indodax	88
Tabel 4.18 Data Sinyal <i>Electroencephalography</i> (Bels) Pada Aplikasi Tokocrypto.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram <i>exchange crypto</i> lokal paling populer di Indonesia.....	2
Gambar 1.2 Hasil Kuesioner Studi Pendahuluan Aplikasi Indodax	3
Gambar 1.3 Hasil Kuesioner Studi Pendahuluan Aplikasi Tokocrypto	4
Gambar 1.4 Hasil Kuesioner Studi Pendahuluan Respon Fisiologis Pengguna	7
Gambar 2.1 Skor Penilaian SUS	30
Gambar 2.2 Ritme EEG	35
Gambar 2.3 Muse <i>Headband</i>	36
Gambar 2.4 Posisi Elektroda Muse <i>Headband</i>	36
Gambar 2.5 Aplikasi MindMonitor.....	38
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	52
Gambar 4.1 Tampilan Saat Responden Gagal Pada Aplikasi Indodax	78
Gambar 4.2 Tampilan Saat Responden Gagal Pada Aplikasi Tokocrypto	80
Gambar 4.3 Skor SUS Aplikasi Indodax.....	85
Gambar 4.4 Skor SUS Aplikasi Tokocrypto	86
Gambar 4.5 Grafik EEG Responden 1 Saat Melaksanakan Skenario Tugas Pada Aplikasi Indodax dan Tokocrypto.....	92
Gambar 4.6 Tampilan Antarmuka Navigasi Awal (Kiri) dan Desain Usulan Perbaikan (Kanan).....	94
Gambar 4.7 Tampilan Antarmuka Filter Awal (Kiri) dan Desain Usulan Perbaikan (Kanan)	95
Gambar 4.8 Tampilan Antarmuka Ikon Riwayat Transaksi Awal (Kiri) dan Desain Usulan Perbaikan (Kanan).....	96

Gambar 4.9 Tampilan Antarmuka Ikon Besaran Transaksi Awal (Kiri) dan Desain Usulan Perbaikan (Kanan)	97
Gambar 4.10 <i>Scatter Plot</i> Hubungan Antar Metode <i>Usability</i> pada Aplikasi Indodax dan Tokocrypto	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ulasan Indodax di Google Playstore	113
Lampiran 2. Ulasan Tokocrypto di Google Playstore	117
Lampiran 3. Kuesioner dan Hasil Kuesioner Studi Pendahuluan Aplikasi Indodax	121
Lampiran 4. Kuesioner dan Hasil Kuesioner Studi Pendahuluan Aplikasi Tokocrypto	130
Lampiran 5. Kuesioner dan Hasil Kuesioner Pra Penelitian	139
Lampiran 6. Kuesioner dan Hasil Kuesioner <i>System Usability Scale</i>	143
Lampiran 7. Data Hasil Wawancara	164
Lampiran 8. Data Mentah <i>Electroencephalography</i>	173
Lampiran 9. Grafik EEG Responden Pada Aplikasi Investasi <i>Crypto</i>	174
Lampiran 10. Dokumentasi Pengujian <i>Usability</i>	194

ABSTRAK

Dalam era digital yang semakin berkembang, investasi *cryptocurrency* menjadi salah satu instrumen keuangan yang populer di Indonesia. Platform lokal seperti Indodax dan Tokocrypto menyediakan kemudahan akses investasi *crypto*, namun masih terdapat berbagai kendala *usability* yang memengaruhi pengalaman pengguna. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat *usability* kedua aplikasi berdasarkan standar ISO 9241-11 dengan pendekatan subjektif dan objektif. Penelitian melibatkan 10 responden berusia 18–30 tahun pengguna aktif kedua aplikasi tersebut pada *operating system* Android. Metode yang digunakan meliputi *performance measurement* (efektivitas dan efisiensi), *System Usability Scale* (SUS), *Electroencephalography* (EEG) menggunakan *Muse 2 Headband* dan *Mind Monitor*, serta wawancara. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa aplikasi Indodax memperoleh nilai efektivitas sebesar 98%, nilai efisiensi sebesar 0,059 *goal/second*, dan skor SUS sebesar 71,5. Kemudian aplikasi Tokocrypto memperoleh nilai efektivitas sebesar 74%, nilai efisiensi sebesar 0,036 *goal/second*, dan skor SUS sebesar 56,75. Data EEG menunjukkan bahwa Indodax menghasilkan beban kognitif yang lebih rendah dan tingkat fokus yang lebih stabil dibandingkan Tokocrypto. Hasil wawancara memperkuat bahwa Tokocrypto masih memiliki kendala signifikan pada fitur filter aset, tampilan ikon riwayat transaksi, dan penentuan besaran transaksi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi SUS, *performance measurement*, dan EEG memberikan evaluasi *usability* yang lebih komprehensif. Rekomendasi perbaikan difokuskan pada Tokocrypto agar sesuai dengan prinsip ISO 9241-11.

Kata Kunci: *Usability*, ISO 9241-11, *Performance Measurement*, SUS, EEG, Aplikasi Investasi Crypto.

ABSTRACT

In the rapidly developing digital era, cryptocurrency investment has become one of the popular financial instruments in Indonesia. Local platforms such as Indodax and Tokocrypto provide easy access to crypto investment. However, both applications still face various usability issues that affect user experience. This study aims to analyze the usability level of both applications based on the ISO 9241-11 standard using subjective and objective approaches. The study involved 10 respondents aged 18–30 years who are active users of both applications on the Android operating system. The methods used include performance measurement (effectiveness and efficiency), System Usability Scale (SUS), Electroencephalography (EEG) using Muse 2 Headband and Mind Monitor, and interviews. The results showed that Indodax obtained better usability with an effectiveness value of 98%, efficiency of 0.059 goal/second, and SUS score of 71.5. Meanwhile, Tokocrypto obtained an effectiveness value of 74%, efficiency of 0.036 goal/second, and SUS score of 56.75. EEG data indicated that Indodax produced lower cognitive load and more stable focus levels compared to Tokocrypto. Interview results confirmed that Tokocrypto still has significant obstacles in the asset filter feature, transaction history icon display, and transaction amount determination. This study concludes that the integration of SUS, performance measurement, and EEG provides a more comprehensive usability evaluation. Improvement recommendations are focused on Tokocrypto to better align with the principles of ISO 9241-11.

Keywords: *Usability, ISO 9241-11, Performance Measurement, SUS, EEG, Crypto Investment Application.*