

**PENGARUH DESAIN UI/UX SISTEM DAW
(DIGITAL AUDIO WORKSTATION)
TERHADAP PRODUKTIVITAS
PENGGUNA**



Disusun Oleh:

N a m a : Jhanif Indra Saputra
NIM : 20523002

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PENGARUH DESAIN UI/UX SISTEM DAW
(DIGITAL AUDIO WORKSTATION)
TERHADAP PRODUKTIVITAS
PENGGUNA**



Yogyakarta, 28 Februari 2025

Pembimbing,



(Beni Suranto, S.T., M.SoftEng)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENGARUH DESAIN UI/UX SISTEM DAW
(DIGITAL AUDIO WORKSTATION)
TERHADAP PRODUKTIVITAS
PENGGUNA**

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 28 Februari 2025

Tim Penguji

Beni Suranto, S.T., M.SoftEng

Anggota 1

Mukhammad Andri Setiawan, S.T., M.Sc.,
Ph.D.

Anggota 2

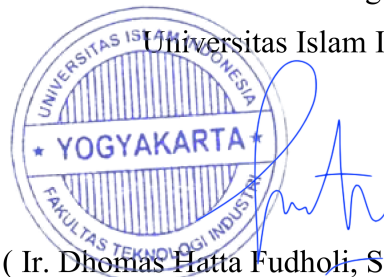
Dr. Nur Wijayaning Rahayu, S.Kom.,
M.Cs.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Ir. Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jhanif Indra Saputra

NIM : 20523002

Tugas akhir dengan judul:

PENGARUH DESAIN UI/UX SISTEM DAW (DIGITAL AUDIO WORKSTATION) TERHADAP PRODUKTIVITAS PENGGUNA

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Februari 2025



(Jhanif Indra Saputra)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Robbil'alamin segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah memberikan saya kesehatan serta senantiasa mengiringi setiap langkah saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan rasa bangga saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada:

Kepada Kedua Orang tua saya tercinta, Bapak Ahmad Fadli dan Ibu Nurlita Damayanti, yang dengan tulus telah memberikan doa, dukungan penuh, serta kasih sayang yang tulus sepanjang hidup saya. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat, serta doa baik yang tak pernah berhenti kalian berikan yang senantiasa menjadi penerang langkah saya. Maaf jika hingga saat ini belum sepenuhnya mampu membalas semua kebaikan dan cinta yang telah kalian berikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan perlindungan kepada kalian berdua. Doakan saya agar kelak bisa menjadi anak yang sukses, sehingga saya dapat membahagiakan kalian, sebagaimana bahagia yang selama ini telah kalian berikan dengan sepenuh hati.

Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Bapak Beni Suranto, S.T., M.SoftEng., selaku dosen pembimbing saya, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Saya menyadari selama proses ini, mungkin terdapat kesalahan atau kekhilafan dalam tutur ataupun sikap saya. Untuk itu, saya memohon maaf dengan tulus apabila ada hal-hal yang kurang berkenan di hati Bapak. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan kebahagiaan kepada Bapak beserta keluarga, serta membalas dengan kebaikan atas segala ilmu dan bantuan yang telah diberikan. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

HALAMAN MOTO

“People have to go through trials and tribulations to get where they at. Do your thing - continue to rock it - because obviously, God wants you here.”

(Kendrick Lamar)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGARUH DESAIN UI/UX SISTEM DAW (DIGITAL AUDIO WORKSTATION) TERHADAP PRODUKTIVITAS PENGGUNA” yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, saya menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan doa, dukungan, bimbingan, serta motivasi. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Ahmad Fadli dan Ibu Nurlita Damayanti, atas doa, cinta, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti.
3. Kedua kakak saya, Deta Yulistiva Maharani dan Dena Novanita Farizky, Serta adik saya Rifda Nurfinaqo Melinda, yang selalu memberikan saya semangat serta dorongan saya agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc, Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo., M.T., IPU, ASEAN.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak DThomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Informatika Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
7. Bapak Beni Suranto, S.T., M.SoftEng., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, dan arahan dengan penuh kesabaran serta perhatian selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman saya diperkuliahan, khususnya Dea, Dodo, Putra, dan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta bantuan selama proses penyelesaian skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat saya di kampung halaman, yaitu Randika, Rakha, Ikmal, Hafi, Farrel, Fariz, Rifky, serta mengenang dengan tulus alm. Gansyar. Terima kasih atas

dukungan yang selalu menjadi sumber semangat saya. Meski telah berpulang, Gansyar tetap menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup saya. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan kedamaian-Nya untuknya.

10. Seluruh Partisipan yang telah memberikan waktunya untuk saya melakukan penelitian serta pengujian.
11. Dan yang terakhir, Diri saya sendiri, yang telah berjuang dan bertahan sejauh ini tanpa menyerah, meskipun harus dihadapi berbagai badai kehidupan dan lika-liku yang sangat tidak mudah. Terima kasih telah terus melangkah, bertahan, dan menyelesaikan tugas akhir ini. Saya bangga pada diri saya atas kekuatan dan keteguhan hati yang telah ditunjukkan selama perjalanan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, masukan dan saran sangat diharapkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian ini dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan, Aamiin.

Wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 28 Februari 2025



(Jhanif Indra Saputra)

SARI

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengalaman pengguna pada dua Digital Audio Workstation (DAW) populer, yaitu FL Studio dan Ableton Live, dalam konteks efisiensi serta kenyamanan pengguna. Latar belakang penelitian ini didasari oleh kebutuhan Musisi dan produser untuk memilih DAW mana yang tidak hanya mendukung produktivitas, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang optimal dalam penggunaan jangka panjang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi komparatif, dengan melibatkan lima partisipan yang memiliki Tingkat keahlian yang beragam. Data diperoleh melalui pengujian langsung terhadap tugas-tugas dasar, seperti *volume mixing*, *panning*, menambahkan *sample*, serta melalui pengisian kuisioner penilaian skala. Penelitian ini juga mencatat waktu penyelesaian tiap tugas sebagai indikator efisiensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FL Studio unggul dalam efisiensi waktu, dengan kemampuan menyelesaikan tugas lebih cepat dibandingkan Ableton Live. Namun, Ableton Live menunjukkan keunggulan dalam kenyamanan penggunaan berkat antarmuka yang lebih terorganisir dan navigasi yang intuitif, membuatnya lebih sesuai untuk penggunaan dalam jangka waktu panjang. Penelitian ini memberikan panduan bagi produser musik dan pengembang perangkat lunak dalam memahami keunggulan masing-masing DAW.

Kata kunci: Digital Audio Workstation, *User Interface*, *User Experience*, *Comparative Study*, *Usability*

GLOSARIUM

Digital Audio Workstation (DAW)	Perangkat lunak yang digunakan untuk merekam, mengedit, dan memproduksi file audio.
User Interface (UI)	Antarmuka pengguna yang mencakup elemen visual yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan perangkat lunak.
User Experience (UX)	Pengalaman keseluruhan yang dirasakan pengguna saat menggunakan sebuah produk atau perangkat lunak, termasuk kemudahan penggunaan, kenyamanan, dan kepuasan.
Mixing	Proses Teknik dalam produksi mixing untuk menyeimbangkan elemen-elemen instrumen.
Efisiensi	Kemampuan untuk menyelesaikan tugas dengan waktu dan usaha yang minimal.
Usability	pengukuran seberapa mudah suatu produk digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu.
Studi Komparatif	Metode penelitian yang membandingkan dua atau lebih variable untuk mengetahui persamaan dan perbedaan variabel.
Skala Likert	Skala penilaian yang digunakan untuk mengukur Tingkat persetujuan, atau pendapat terhadap suatu pertanyaan tertentu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI.....	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Struktur Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Digital Audio Workstation.....	7
2.2 UI/UX.....	9
2.3 Usability	10
2.4 Studi Komparatif.....	12
2.5 Tinjauan Pustaka	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Alur Penelitian	19
3.2 Proses Komparasi Desain.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Komparasi Desain DAW	29
4.1.1 Observasi.....	30

4.2	Kuisisioner Skala Penilaian	32
4.2.1	Kuisisioner Pertanyaan Deskriptif.....	34
4.3	Analisis Hasil Komparasi.....	42
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA.....	53
	LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	13
Tabel 3. 1 Kriteria Calon Partisipan	20
Tabel 3. 2 Daftar Task Partisipan	21
Tabel 3. 3 Skala Penilaian.....	23
Tabel 3. 4 Tabel Skala Penilaian Ableton Live	23
Tabel 3. 5 Tabel Skala Penilaian FL Studio	24
Tabel 3. 6 Tabel Pengumpulan Hasil Penilaian DAW	25
Tabel 3. 7 Pertanyaan Deskriptif	26
Tabel 4. 1 Daftar Partisipan	29
Tabel 4. 2 Daftar Observasi Durasi Ableton Live	31
Tabel 4. 3 Daftar Observasi Durasi FL Studio	31
Tabel 4. 4 Kusioner Skala Penilaian Ableton Live.....	33
Tabel 4. 5 Kusioner Skala Penilaian FL Studio	33
Tabel 4. 6 Hasil Kuisisioner Deskriptif Partisipan	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan antarmuka FL Studio	8
Gambar 2. 2 Tampilan antarmuka Ableton Live	8
Gambar 2. 3 Perbedaan UI dan UX	10
Gambar 2. 4 Aspek Usability.....	11
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	19
Gambar 4. 1 Perbandingan Layout User Interface kedua DAW	43
Gambar 4. 2 Browser Pada FL Studio	44
Gambar 4. 3 Browser Pada Ableton Live	44
Gambar 4. 4 Tools Pada Interface FL Studio	45
Gambar 4. 5 Tools Pada Interface Ableton Live	46
Gambar 4. 6 Alur Penambahan Sample Pada FL Studio	47
Gambar 4. 7 Alur Penambahan Sample Pada Ableton Live.....	47
Gambar 4. 8 Tempo pada FL Studio.....	48
Gambar 4. 9 Tempo pada Ableton Live.....	49

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, industri musik telah berkembang pesat, dan banyak Musisi dengan berbagai tingkatan kini lebih sering menggunakan *Digital Audio Workstation* (DAW). DAW adalah perangkat lunak komputer yang dirancang untuk merekam, mengedit, dan menghasilkan musik dan audio digital. Dengan perkembangan DAW yang menggantikan penggunaan mesin rekaman tape dalam produksi rekaman, Proses perekaman kini dapat dilakukan dengan cepat dan lebih praktis(Dye, 2008).

Seiring dengan pertumbuhan ini, Desain antarmuka pengguna (UI/UX) dalam DAW menjadi semakin penting. Pengguna DAW menghabiskan banyak waktu dalam aplikasi ini, sehingga kualitas antarmuka dapat berdampak langsung pada produktivitas dan kreativitas mereka. Pasar DAW saat ini sangatlah kompetitif, berdasarkan polling pada tahun 2016 yang diadakan oleh website *Music Radar*, merilis daftar 10 DAW terpopuler yang diantaranya yaitu Ableton Live dan FL Studio(Macchiusi, 2017). Dalam komunitas para produser musik, terdapat perdebatan yang telah berlangsung lama antara pengguna Ableton Live dan FL Studio mengenai keunggulan dan kekurangan masing-masing DAW, yang mencakup aspek-aspek seperti pengalaman pengguna, efisiensi penggunaan aplikasi dalam proses memproduksi musik, dan juga persepsi terhadap antarmuka pengguna (UI/UX) dari kedua aplikasi tersebut.

Ableton Live adalah salah satu DAW yang paling dikenal dan digunakan di dunia musik elektronik dan live performance. Dikembangkan oleh Ableton AG, perangkat lunak ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 2001. Ableton Live memiliki reputasi yang kuat dalam hal kemampuan real-time, sehingga sangat disukai oleh produser musik hip-hop dan elektronik (Hahn, 2023).

Di sisi lain, *FL Studio* (dahulu dikenal sebagai *FruityLoops*) adalah DAW yang dikembangkan oleh Image-Line dan telah ada sejak tahun 1997. FL Studio dikenal dengan fleksibilitasnya yang mencakup berbagai genre musik dan gaya. Dengan alat-alat dan fitur yang kaya serta antarmuka yang ramah pengguna, FL Studio telah menjadi favorit baik untuk pemula maupun profesional berpengalaman(Hahn, 2023).

User Interface (UI) adalah desain antarmuka untuk mesin dan perangkat lunak, seperti komputer, telepon seluler, dan perangkat elektronik lainnya, dengan fungsi utama

menghubungkan atau menerjemahkan informasi pada informasi pada sistem operasi untuk memaksimalkan pengalaman pengguna(Nurpalah, 2021).

User Experience (UX) merujuk pengalaman pengguna saat menggunakan suatu produk atau teknologi. Tujuan dari melakukan pendekatan ini adalah untuk menciptakan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan dari pengguna.(Basatha, 2022). *User Experience* dianggap baik jika memiliki aspek psikologis dan mengamati perilaku pengguna ketika berinteraksi dengan suatu produk ataupun teknologi (Jamilah & Padmasari, 2022).

Pentingnya UI dan UX tidak terbatas hanya pada suatu produk ataupun teknologi, tetapi juga sangat memengaruhi kreativitas dan produktivitas pengguna dalam penggunaan DAW untuk membuat musik. *User Interface* yang efisien dan responsif bisa membantu pengguna mengoptimalkan waktu dan kreativitas, sedangkan *User Interface* yang rumit atau sulit dipahami dapat menjadi hambatan serius dalam mengekspresikan ide musik. Perdebatan lama antara pengguna Ableton Live dan FL Studio menciptakan beragam pandangan tentang keefektifan masing-masing aplikasi, terutama dalam hal tampilan dan penggunaan UI/UX. Hal ini menjadi perbincangan menarik dalam komunitas musik digital, di mana para pengguna sering berbagi pengalaman dan membandingkan aplikasi yang mereka gunakan.

Penelitian ini penting untuk memahami dampak langsung desain UI/UX pada produktivitas dan kreativitas pengguna DAW. Melalui penelitian ini, peneliti dapat memahami lebih dalam bagaimana desain UI/UX yang baik dapat memberikan kontribusi positif dalam konteks produksi musik. Penelitian akan memberikan wawasan tentang preferensi pengguna Ableton Live dan FL Studio terkait UI/UX masing-masing Aplikasi. Dengan merinci pada aspek-aspek khusus dari antarmuka pengguna dan pengalaman pengguna dari DAW yang akan diteliti, penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang kelebihan dan kekurangan keduanya.

Hasil penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat bagi pengguna DAW yang ingin mendapatkan informasi untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait aplikasi yang cocok dengan kebutuhan mereka, tetapi juga memberikan panduan bagi pengembang perangkat lunak DAW untuk meningkatkan desain antarmuka pengguna mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu Bagaimana desain UI/UX pada sistem DAW (Digital Audio Workstation), khususnya pada

Ableton Live dan FL Studio, mempengaruhi produktivitas pengguna dalam produksi musik, dan dalam hal apa elemen-elemen desain yang membedakan keduanya:

- a. Bagaimana hasil komparasi kualitas UI/UX DAW antara Ableton Live dan FL Studio, ditinjau dari aspek usability?
- b. Elemen desain apa saja yang secara signifikan mempengaruhi usability, produktivitas, dan efisiensi kerja pengguna dalam penggunaan Ableton Live dan FL Studio?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

- a. Penelitian akan memfokuskan elemen elemen UI/UX pada masing - masing DAW dengan versi yang setara, yaitu Ableton Live versi 11.1.1 dan FL Studio versi 20.9.2. dengan tujuan agar pembatasan ini bisa memastikan penelitian bisa mencakup kondisi terkini dari kedua DAW, sehingga analisis dapat akurat terhadap fitur dan desain yang relevan pada versi masing masing.
- b. Penelitian akan dibatasi pada DAW yang beroperasi di sistem operasi PC saja. Bertujuan untuk menyesuaikan fokus penelitian pada platform yang paling umum digunakan agar menghindari masalah yang mungkin timbul karena perbedaan platform sehingga memudahkan perbandingan dalam penilaian masing-masing antarmuka pengguna DAW.
- c. Penelitian akan dibatasi dengan difokuskan pada kelompok tertentu, yaitu partisipan dengan tingkatan berpengalaman dalam bidang musik. Pembatasan ini bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan apa yang memengaruhi pemilihan mereka di antara kedua DAW tersebut dengan mempertimbangkan latar belakang dan pengalaman mereka dalam menggunakan DAW.
- d. Penelitian akan dibatasi dengan hanya memusatkan analisis pada halaman utama masing-masing DAW. Pembatasan ini dilakukan untuk menjaga konsistensi agar perbandingan lebih terinci, dan menghindari tampilan dari bagian lain yang memiliki konteks dan fungsi yang berbeda. Dengan ini penelitian dapat lebih mendalam menggali elemen-elemen desain mana yang paling berpengaruh terhadap pengalaman pengguna dalam menggunakan Ableton Live maupun FL Studio.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Menganalisis Pengaruh desain UI/UX pada produktivitas pengguna dalam Ableton Live dan FL Studio.
- b. Mengidentifikasi perbedaan desain yang memengaruhi preferensi pengguna dalam penggunaan Ableton Live dan FL Studio.
- c. Menilai dampak desain UI/UX terhadap produktivitas pengguna dalam proses produksi musik menggunakan kedua DAW tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Peneliti:
 1. Sebagai Bahan pemahaman tentang bagaimana desain UI/UX memengaruhi produktivitas pengguna DAW, memberikan wawasan bagi peneliti.
 2. Penelitian dapat menjadi kontribusi berharga pada penelitian UI/UX, Produksi musik, dan membuka peluang penelitian lebih lanjut.
 3. Hasil penelitian akan memberikan landasan kuat untuk penelitian selanjutnya di bidang UI/UX, menjadi referensi bagi peneliti di masa mendatang.
- b. Bagi Pengguna DAW:
 1. Pengguna DAW dapat meningkatkan produktivitas mereka dengan memahami elemen desain UI/UX yang berpengaruh pada proses produksi musik.
 2. Informasi tentang preferensi pengguna membantu produser musik memilih DAW sesuai kebutuhan, meningkatkan pengalaman pengguna.
 3. Pengguna DAW memperoleh pemahaman lebih baik tentang aspek desain yang relevan, memungkinkan mereka lebih mengapresiasi UI/UX dalam pengalaman musik mereka.

1.6 Metode Penelitian

Metode dari penelitian ini adalah:

- a. Studi Perbandingan (Comparative Study)

Metode studi perbandingan digunakan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna dalam menggunakan kedua DAW. Penelitian ini melibatkan partisipan dengan variasi Tingkat keahlian dalam penggunaan DAW yang diujikan dengan melakukan pengambilan data melalui observasi langsung terhadap penggunaan kedua DAW, dengan tujuan mengevaluasi efektivitas desain antarmuka masing-masing, dengan fokus untuk

memahami elemen-elemen desain yang memengaruhi produktivitas dan kenyamanan pengguna saat menggunakan kedua DAW.

b. Kuesioner dan Analisis Dekriptif

Metode ini digunakan untuk memahami pengalaman dan preferensi pengguna setelah dilakukan pengujian langsung pada kedua DAW. Partisipan akan diminta untuk mengisi kuisisioner berbasis Skala untuk menilai aspek kenyamanan, navigasi, serta kemudahan antarmuka pada kedua DAW yang diujikan. Selain itu, kuesioner deksriptif juga dilakukan untuk menggali penjelasan lebih dalam dari partisipan terkait tantangan atau kesulitan yang dihadapi dan fitur yang mereka anggap membantu atau menyulitkan.

1.7 Struktur Penelitian

a. BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang gambaran umum topik yang dibahas, yakni UI/UX & DAW. Meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan struktur laporan.

b. BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini, berisi tentang teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian ini mencakupi pemahaman mengenai prinsip UI/UX, dan juga DAW. Dalam bab ini akan dibahas seperti prinsip-prinsip UI/UX yang berfokus pada pengalaman pengguna, dalam konteks aplikasi membuat musik, dan juga perkembangan UI/UX.

c. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini, berisi metode penelitian dengan dua pendekatan, yaitu Studi Perbandingan (*Comparative Study*), Dimana beberapa produser akan diamati dalam menggunakan Ableton Live dan FL Studio. Melalui metode ini, peneliti akan mendapatkan pemahaman tentang perbandingan antara kedua DAW tersebut. Selain itu, metode Wawancara Pengguna (*User Interviews*) akan diterapkan pada penelitian ini. Setelah mendapat hasil dari pengamatan, hasil penelitian akan di olah dan dianalisis oleh peneliti. Melalui metode pendekatan ini, diharapkan dapat memberikan *insight* terkait preferensi pengguna terkait elemen desain yang dianggap unggul dari masing masing DAW.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, berisi tentang hasil analisis data dari kedua metode penelitian, lalu akan dilakukan pembahasan yang mencakup tentang temuan-temuan yang muncul dari pendekatan yang sudah dilakukan.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini, berisi hasil dan kesimpulan dari penelitian yang telah didapatkan, dan juga saran yang bisa menjadi panduan berharga baik pengguna maupun pengembang DAW.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Digital Audio Workstation

Digital Audio Workstation (DAW) adalah perangkat lunak atau platform produksi audio yang dirancang untuk merekam, mengedit, mencampur file audio secara digital. DAW berfungsi sebagai studio virtual Dimana Musisi, pembuat *beat*, insinyur audio, dapat mewujudkan ide-ide mereka dalam membuat musik, mulai dari rekaman mentah hingga produk jadi. *Digital Audio Workstation* sering dijelaskan sebagai sistem operasi untuk merekam dan mengedit audio yang berfungsi sebagai platform untuk mengumpulkan dan mengintegrasikan audio yang sudah direkam dari berbagai sumber menjadi satu kesatuan (Uyub, 2022). DAW memiliki peran penting dalam industri musik. Sebagai alat produksi musik, DAW memungkinkan pengguna untuk melakukan produksi musik secara efisien dan juga efektif.

Penggunaan DAW industri musik sangatlah penting, sebelum munculnya DAW, proses produksi musik sangat bergantung pada teknologi yang tersedia pada saat itu, yaitu menggunakan mesin pita gulung. Salah satu tujuan utama DAW, selain untuk mengkomposisi dan memproses kreatif audio, adalah digunakan untuk merekam. Sebelum era DAW, Musisi dan produser mengalami keterbatasan teknologi dan hanya menggunakan teknologi yang tersedia, yaitu merekam audio menggunakan mesin pita gulung dan *vinyl* yang merupakan standar hingga sekitar tahun 1970 (Setiawan, 2018).

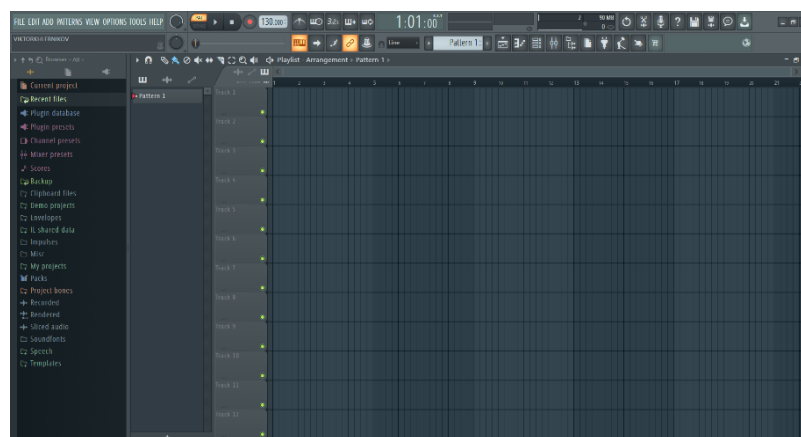
Pada konteks dalam produksi musik, DAW menyediakan berbagai fitur yang memungkinkan pengguna untuk melakukan hal seperti merekam, mengedit, *mixing*, dan juga *mastering* dengan kualitas profesional tanpa memerlukan peralatan musik fisik yang harganya cukup mahal (Fajar et al., 2021). Hal ini yang membuat proses produksi musik menjadi lebih terjangkau dan mudah diakses bagi pengguna.

Selain itu, DAW juga memiliki beragam plugin yang membantu pengguna dalam mengkreasi suara serta efek yang unik dan bersifat kompleks, sehingga kemungkinan suit bahkan tidak bisa dibuat ulang melalui alat musik analog tradisional seperti piano, gitar, biola, dan sebagainya. Dengan DAW juga memungkinkan kolaborasi yang lebih mudah dalam pengerjaan antara Musisi atau sesama produser, karena proyek musik bisa dibagikan dan dikerjakan secara digital. Salah satu keunggulan utama DAW adalah fleksibilitasnya. Pengguna dapat dengan mudah merekam dan mengedit audio Dimana saja dan kapan saja, selama memiliki komputer dan DAW yang digunakan. DAW berperan tinggi dalam bidang

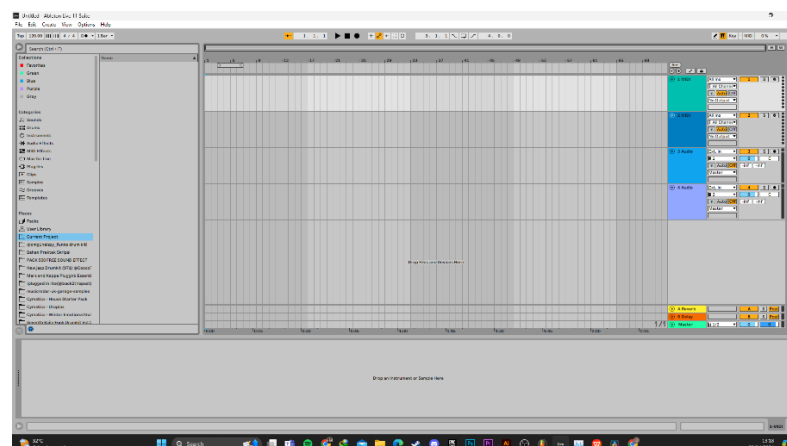
musik dalam hal efisiensi waktu untuk memproses pembuatan musik yang fleksibel (Fajar et al., 2021). DAW juga memungkinkan pengguna untuk berkreatifitas dalam mengolah audio tanpa batas, karena setiap perubahan yang diubah dapat di-*undo* dan di-*redo* tidak seperti jaman dahulu Ketika masih menggunakan pita gulung yang bersifat satu kali pakai.

Namun, DAW juga memiliki beberapa kekurangan. Salah satunya yaitu tiap DAW memiliki pemahaman penggunaan yang berbeda. Meskipun banyak DAW yang menawarkan antarmuka yang ramah untuk digunakan, pengguna yang masih awam sering kali merasa kewalahan dengan banyaknya fitur dan fungsi yang tersedia pada DAW.

FL Studio dan Ableton Live merupakan dua contoh DAW yang sangat populer dikalangan para produser untuk memproduksi musik. Kedua DAW ini memiliki fitur, keunggulan, serta tampilan yang sama-sama unik, namun juga memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal antarmuka, serta alur kerjanya.



Gambar 2. 1 Tampilan antarmuka FL Studio



Gambar 2. 2 Tampilan antarmuka Ableton Live

FL Studio dikenal dengan antarmukanya yang fleksibel karena klip, mixer dapat dibuka, dipindahkan, dan diatur dengan bebas. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan tampilan dan tata letak sesuai keinginan preferensi pribadi, memberikan kebebasan dalam menciptakan alur kerja menjadi lebih optimal. Meskipun memiliki tampilan antarmuka yang fleksibel, hal ini membuat tampilan terasa “ramai”, dimana hal ini menjadikan FL Studio kurang mudah dimengerti oleh pengguna yang ingin memulai menggunakan aplikasi ini (Raden et al., 2023).

Disisi lain, Ableton Live dikenal dengan antarmuka yang terkesan kaku, namun rapi dan terorganisir. Meskipun bersifat kaku, Tampilan yang bersifat kaku dapat memberikan keuntungan untuk pengguna yang menginginkan alur kerja yang lebih teratur dan terstruktur, karena hal yang terpenting dalam sebuah antarmuka yang baik adalah antarmuka yang bersifat mudah dipahami dan dipelajari (Al-Emadi et al., 2020).

2.2 UI/UX

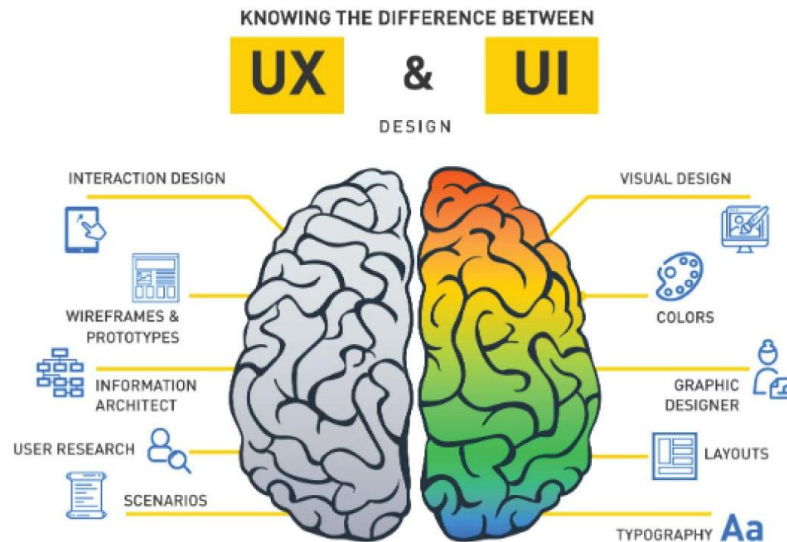
User Interface adalah bagian dari program yang berinteraksi langsung dengan pengguna, yang memungkinkan pengguna dapat melihat dan berinteraksi dengan komputer, situs web, atau aplikasi dengan tujuan menciptakan pengalaman pengguna yang lebih mudah dan juga intuitif. *User Interface* adalah titik interaksi antara pengguna dan sebuah sistem komputer, Mencakup elemen yang memungkinkan pengguna dilayar seperti tombol, ikon, teks, serta elemen-elemen lain yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan perangkat lunak maupun perangkat keras (Shneiderman & Plaisant, 1992).

Berdasarkan pengertian di atas, UI sangat berpengaruh dalam memenuhi harapan pengguna terhadap fungsionalitas sebuah aplikasi. Tanpa UI yang memadai, sebuah aplikasi akan sulit dipahami dan digunakan oleh pengguna, yang akan berakibat ketidaknyamanan ketika dipakai, terutama bagi pengguna yang masih awam dalam menggunakan aplikasi tersebut.

User Experience adalah proses pengalaman pengguna saat menggunakan sebuah aplikasi maupun website. Berbeda dengan *User Interface*, *User Experience* lebih merujuk pada perasaan pengguna yang mencakupi kenyamanan, kemudahan penggunaan, juga kepuasan saat menggunakan sebuah aplikasi.

User Experience merupakan persepsi dan tanggapan seseorang yang muncul dari penggunaan suatu produk, sistem, ataupun layanan (International Organization for Standardization, 2010). Tujuan dari UX yaitu menciptakan aplikasi yang sesuai dengan

kebutuhan dan juga keinginan dari *Stakeholder* (pengguna maupun pembuat). Dalam artian, UX mencakup bagaimana seseorang melihat dan merespons sebuah produk, sistem, atau layanan berdasarkan pengalaman pengguna yang sebenarnya, maupun yang diantisipasi.



Gambar 2. 3 Perbedaan UI dan UX

Berikut adalah beberapa prinsip penting yang diperhatikan dalam desain UI/UX:

1. **Konsistensi:** Elemen UI wajib konsisten di seluruh aplikasi. Mencakupi tema warna, font, dan tata letak yang seupa untuk memberikan pengalaman yang terkesan harmonis kepada pengguna.
2. **Kesederhanaan (*Simplicity*):** Desain yang sederhana dan tidak rumit akan memudahkan pengguna untuk memahami dan menggunakan aplikasi tanpa merasa kebingungan.
3. **Visibilitas:** Elemen harus mudah dilihat dan diakses oleh pengguna. Informasi yang diperlukan harus sudah tersedia tanpa perlu usaha ekstra dari pengguna.

2.3 Usability

Usability adalah suatu kualitas yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi bagaimana mudah suatu antarmuka itu digunakan. *Usability* merujuk kepada sejauh mana suatu produk bisa digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai suatu tujuan tertentu berdasarkan efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam konteks penggunaan yang diinginkan (International Organization for Standardization, 1998a).



Gambar 2. 4 Aspek Usability

Dalam UI/UX, Usability merujuk pada sejauh mana produk dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu dengan capaian efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam melakukan suatu tugas dalam aplikasi yang digunakan. Prinsip *usability* mencakup beberapa aspek penting yang harus diperhatikan dalam desain UI/UX untuk memastikan pengalaman pengguna menjadi optimal.

Berikut Prinsip-prinsip Usability meliputi:

1. *Learnability* (Mudah Dipelajari): Aplikasi yang dipakai harus mudah dipelajari bagi pengguna awam sehingga mereka dapat menggunakannya dengan benar dan efektif.
2. *Efficiency* (Efisiensi): Setelah mempelajari aplikasi, pengguna diharapkan bisa mencapai Tingkat produktivitas yang tinggi ketika menggunakan aplikasi.
3. *Memorability* (Daya Ingat): Pengguna harus ingat dan dapat kembali menggunakan aplikasi jika pengguna sudah lama tidak menggunakan aplikasi tersebut tanpa harus mempelajari ulang.
4. *Errors* (Kesalahan): Seberapa banyak kesalahan yang dibuat pengguna selama penggunaan aplikasi atau website.
5. *Satisfaction* (Kepuasan) : Seberapa puas pengguna setelah menggunakan aplikasi atau website.

2.4 Studi Komparatif

Studi Komparatif adalah metode penelitian yang bertujuan untuk membandingkan suatu variabel dengan variabel lain dengan tujuan memperoleh pemahaman mendalam mengenai fakta atau fenomena objek penelitian yang diteliti.

Penelitian komparatif adalah penelitian deksriptif yang bersifat komparasi. yakni membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, serta keunggulan masing-masing(Sugiyono, 2013). Komparatif merupakan jenis rumusan yang bertujuan untuk membandingkan untuk menemukan perbedaan serta pola tertentu yang relevan pada satu atau dua variabel yang diteliti(Roimanson Panjaitan, 2017).

Berdasarkan pengertian tersebut, studi komparatif berfokus pada analisis mendalam terhadap objek penelitian yang bisa dilakukan melalui pendekatan kuantitatif maupun kualitatif. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi efektivitas, efisiensi, dan kelebihan suatu sistem dibandingkan dengan yang lain.

Berikut adalah beberapa alasan pentingnya studi komparatif pada penelitian ini:

1. Perbandingan Efektivitas Desain UI/UX:

Dengan Studi komparatif memungkinkan peneliti untuk menganalisis keunggulan dan kelemahan dari DAW yang dibandingkan, yakni, Ableton Live dan FL Studio. Dengan membandingkan elemen-elemen desain yang memengaruhi kenyamanan dan kemudahan dalam penggunaan.

2. Mempermudah Pengambilan Keputusan Pengguna:

Penelitian akan memberikan informasi yang berguna bagi pengguna yang memilih DAW yang sesuai dengan mereka, apakah mereka lebih nyaman menggunakan FL Studio Atau Ableton Live. Melalui data yang membahas efektivitas, kemudahan penggunaan, pengguna diharapkan dapat membuat keputusan yang lebih tepat terkait DAW mana yang lebih cocok dengan preferensi dan Tingkat keterampilan.

2.5 Tinjauan Pustaka

Berikut adalah hasil tinjauan pustaka terhadap artikel artikel yang relevan dengan penelitian ini yang dirangkum pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Judul	Pendiri dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
1	A Comparative Study of Skeuomorphic and Flat Design from a UX Perspective	Konstantinos Spiliotopoulos, Maria Rigou, Spiros Sirmakessis. 2018	Peneliti berusaha mengidentifikasi bagaimana desain antarmuka mempengaruhi pengalaman pengguna dari segi estetika dan kegunaan.	Comparative Study	Penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara desain skeuomorfisme dan desain datar dalam hal pengenalan ikon, ingatan, waktu menyelesaikan tugas, atau jumlah kesalahan. Meskipun begitu, pengguna lebih menyukai desain datar karena dianggap lebih mudah digunakan.
2	A Comparative Research on	Junfeng Wang*, Zhiyu	Peneliti mengevaluasi dan membandingkan usability dan UX	Comparative Research	Penelitian menunjukkan bahwa desain antarmuka dan

No	Judul	Pendiri dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
	Usability and User Experience of User Interface Design Software	Xu, Xi Wang, Jingjing Lu. 2022	dari Sketch, Adobe XD, dan Figma menggunakan data eyetracking dan user interview untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing software dalam mendukung desainer UI/UX.		interaksi sangat mempengaruhi usability dan pengalaman pengguna. Figma lebih disukai dibandingkan Adobe XD dan Sketch karena desainnya yang jelas, serta unggul dalam efisiensi dan efektivitas interaksi, memungkinkan pengguna beradaptasi dan bekerja lebih cepat
3	Evaluating the Accessibility of Digital Audio Workstations for Blind or Visually Impaired People.	Gemma Pedrini, Luca Andrea Ludovico, Giorgio Presti 2020	Peneliti menilai aksesibilitas DAW bagi Pengguna dengan gangguan penglihatan dengan menguji tiga DAW yaitu REAPER, Pro Tools, dan Cubase, dengan	Comparative Study	Penelitian menunjukkan bahwa aksesibilitas untuk pengguna yang memiliki gangguan penglihatan sering diabaikan

No	Judul	Pendiri dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
			mempertimbangkan penggunaan teknologi bantu yang ada pada sistem operasi Windows dan macOS.		dalam desain DAW. Cubase hampir tidak dapat diakses, sementara REAPER dan Pro Tools bekerja lebih baik pada sistem operasi macOS.
4	Comparative Study of Icon Design for Mobile Application.	Nor Azura Kamarulzama, Norasikin Fabil, Zulkifly Mohd Zaki, Roesnita Ismail 2020	Peneliti melakukan tinjauan sistematis mengenai elemen elemen desain ikon untuk aplikasi seluler dan mengusulkan elemen elemen kunci untuk desain ikon untuk meningkatkan pengalaman pengguna.	Comparative Study	Penelitian menunjukkan bahwa desain ikon yang tepat akan meningkatkan makna dan pengalaman pengguna aplikasi. Penelitian ini mengidentifikasi 42 Elemen desain ikon dan mengusulkan 10 elemen kunci seperti dapat dikenali, warna, dan kesederhanaan.

No	Judul	Pendiri dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
					Elemen ini merupakan hal-hal penting untuk efektivitas suatu ikon.
5	Flat Design vs Traditional Design: Comparative Experimental Study.	Ivan Burmistrov, Tatiana Zlokazova, Anna Izmalkova. 2015	Peneliti melakukan perbandingan efektivitas visual antara desain antarmuka tradisional dengan desain datar, melalui tugas seperti pencarian objek yang dapat diklik pada halaman web.	Comparative Study	Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain datar membutuhkan waktu lebih lama untuk memproses ketimbang desain tradisional yang menyebabkan pencarian ikon lebih lambat, dan lebih banyak kesalahan dalam mengidentifikasi objek yang bisa diklik pada halaman web

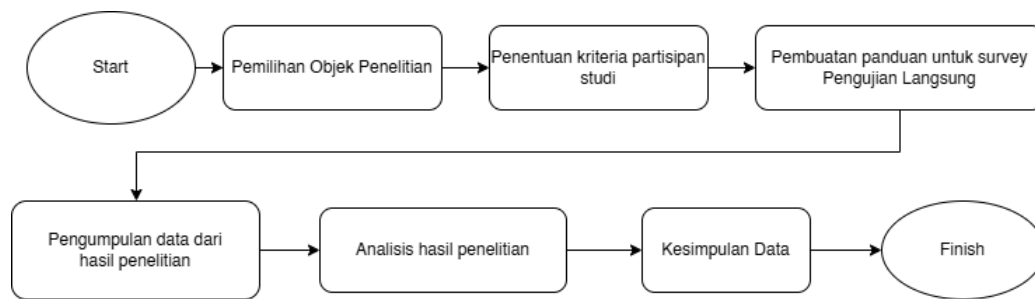
No	Judul	Pendiri dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
6	The Influence of Different Style of Icons on Users' Visual Search in Touch Screen Interface	Tianyang Xi, Xiaoli Wu 2018	Peneliti mengevaluasi efisiensi pada berbagai jenis desain pada ikon pada desain antarmuka dan bagaimana hal tersebut memengaruhi pemahaman pengguna terhadap antarmuka.	Visual Search & Comparative Study	Hasil penelitian menunjukkan bahwa gaya ikon yang sederhana lebih mudah dipahami sehingga mempengaruhi efisiensi pengguna. Sebaliknya, gaya ikon yang rumit seperti skeumorfisme akan menyebabkan pencarian ikon lebih banyak kesalahan dan menghambat pengguna.
7	Speech-generating devices: effectiveness of interface design—a comparative study of autism	Chien-Hsu Chen, Chuan-Po Wang, I-Jui Lee. 2016	Penelitian ini bertujuan meningkatkan komunikasi remaja dengan Autism Spectrum Disorder (ASD) melalui perbandingan efektivitas dua	Comparative Study	Hasil penelitian menunjukkan bahwa antarmuka PAEM lebih efektif dalam merespon pertanyaan, sedangkan

No	Judul	Pendiri dan Tahun	Tujuan	Metode	Hasil
.	spectrum disorders.		desain antarmuka alat bantu komunikasi (SGDs), yaitu Hierarchical Relating Menu (HRM) dan Pie Abbreviation-Expansion Menu (PAEM), untuk menentukan antarmuka yang lebih efektif dalam memfasilitasi komunikasi dan respons yang akurat.		HRM lebih efektif dalam penyelesaian tugas mandiri. Dalam hal ini tata letak dan pemahaman pengguna sangat mempengaruhi kinerja pemakaian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pendekatan kualitatif dengan menggunakan metode penelitian Studi Komparatif. Melalui metode komparatif membantu mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari masing-masing perangkat lunak yang diteliti. Pendekatan ini memungkinkan pengumpulan data yang terukur yang dapat dianalisis untuk menemukan pola dan perbedaan yang signifikan diantara kedua DAW. Alur penelitian ini dirancang untuk membandingkan efisiensi DAW yang diteliti, yaitu Ableton Live dan FL Studio pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

Tahap pertama yaitu Pemilihan Objek Penelitian, di mana kedua DAW ini dipilih berdasarkan popularitas dalam produksi musik. Selanjutnya, dilakukan Penentuan Kriteria Partisipan Studi dilakukan untuk mengidentifikasi partisipan yang tepat untuk penelitian ini, yaitu Produser musik dengan tingkatan berpengalaman. Tahap selanjutnya adalah Pembuatan Panduan Untuk Pengujian Langsung, yang berisi panduan untuk melakukan tugas tugas sederhana yang akan dilakukan oleh partisipan saat menggunakan kedua DAW. Selanjutnya, Pengumpulan data dari hasil penelitian kemudian dilakukan dengan mengumpulkan data dari hasil yang didapat dari hasil pengujian oleh masing masing DAW.

3.2 Proses Komparasi Desain

Penelitian akan dimulai dengan menetapkan tujuan penelitian yaitu mencari perbandingan efisiensi dari kedua DAW dengan mencari Produser berpengalaman untuk diwawancarai dan melakukan uji test dengan melakukan tugas sederhana menggunakan kedua DAW.

Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pemilihan objek penelitian

Dalam pemilihan objek penelitian, peneliti memilih dua DAW yang umum digunakan dalam industri musik, yaitu FL Studio dan Ableton Live. Pemilihan kedua DAW ini didasarkan pada popularitasnya di kalangan produser musik, yang menunjukkan bahwa FL Studio dan Ableton Live digunakan secara luas dan memiliki peran yang signifikan dalam industri produksi musik. Popularitas ini juga menunjukkan bahwa kedua DAW yang dipilih memiliki komunitas pengguna yang besar, sehingga memungkinkan untuk mendapatkan partisipan untuk penelitian ini.

b. Penentuan kriteria partisipan studi

Menentukan kriteria partisipan dengan mencari produser musik yang tepat untuk dilibatkan dalam pengujian langsung yang berisi 10 orang. Kriteria yang dipertimbangkan meliputi latar belakang dalam bidang musik, kemampuan memahami teknologi, dan pengalaman dengan DAW, agar hasil pengujian mendapatkan data yang relevan. Berikut adalah kriteria yang harus dipenuhi oleh calon partisipan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kriteria Calon Partisipan

No.	Kriteria Calon Partisipan
1	Partisipan berumur diatas ≥ 17 Tahun
2	Memiliki latar belakang dalam bidang musik.
3	Paham Salah Satu DAW yang diujikan (Ableton/FL Studio)
4	Ingin Mendalami DAW lain (pengguna Ableton ingin belajar ke FL atau sebaliknya, atau pengguna DAW lain yang ingin belajar kedua DAW)
5	Memahami dan mengerti penggunaan teknologi.
6	Paham Teori Musik.

Alasan pemilihan kriteria calon partisipan untuk tingkatan berpengalaman didasari oleh beberapa hal penting, di antaranya partisipan berumur di atas 17 tahun karena usia tersebut dianggap sudah cukup matang untuk memahami konsep dan teknologi dalam produksi musik. Memiliki latar belakang dalam bidang musik juga menjadi hal yang penting untuk memastikan bahwa partisipan memiliki pemahaman dasar yang relevan dengan penelitian ini. Selain itu, pemahaman terhadap salah satu DAW yang diujikan (Ableton Live atau FL Studio) diperlukan agar partisipan dapat mengikuti pengujian dengan efektif. Keinginan untuk mendalami DAW lain juga menjadi faktor penting untuk melihat motivasi partisipan dalam mengeksplorasi teknologi baru. Pemahaman tentang penggunaan teknologi diperlukan untuk memastikan kelancaran partisipan selama pengujian berlangsung.

Terakhir, pemahaman teori musik menjadi bagian penting untuk membantu partisipan memanfaatkan fitur DAW secara maksimal selama proses pengujian.

c. Pembuatan Panduan untuk survei pengujian langsung

Peneliti akan mempersiapkan panduan / task untuk masing-masing aplikasi dengan tugas yang sama persis untuk membuat musik sederhana yang akan diberikan kepada partisipan agar nanti bisa diobservasi lanjut untuk dicari apa saja keuntungan dan kekurangan dari masing masing aplikasi. Tabel 3.2 merupakan daftar tugas / task yang akan digunakan untuk melakukan pengujian kepada partisipan.

Tabel 3. 2 Daftar Task Partisipan

Task Sequence	Task
Task 1	Partisipan diminta Memasukan Folder <i>Sample</i> ke DAW
Task 2	Mengatur <i>Project</i> (Mensetting Beats Per Minute)
Task 3	Memasukan <i>Sample</i> ke <i>Drumrack</i>
Task 4	Membuat <i>Drums</i> sederhana
Task 5.1	<i>Mixing Instrument</i> Sederhana (mengatur <i>Volume</i>)
Task 5.2	<i>Mixing Instrument</i> Sederhana (mengatur <i>Panning</i>)
Task 6.1	Menyimpan <i>Project</i> (<i>Save Project</i>)
Task 6.2	<i>Export Lagu</i>

Task Pengujian pertama dimulai partisipan diminta memasukan Folder Sample ke DAW, bertujuan untuk menguji kemampuan partisipan dalam mengimpor file sampel suara kedalam DAW, hal yang diamati yaitu efisiensi proses impor, kemudahan akses dan navigasi dalam folder sampel pada tiap DAW yang diteliti. Hal ini merupakan tahap paling sederhana namun penting untuk menyiapkan sampel dalam membuat musik. Keefisienan proses ini dapat mempermudah alur kerja. Task kedua dilanjutkan dengan partisipan diminta Mengatur Project sebelum memulai membuat musik dengan mengatur BPM (*Beats Per Minute*) atau tempo. Tujuan dari task ini yaitu untuk menguji kemampuan dalam mengakses dan mengubah Tempo di masing-masing DAW. Hal yang akan diamati dari task ini adalah kemudahan akses dan keefisienan untuk mengatur BPM pada masing-masing DAW sebelum membuat musik. Selanjutnya, Task ketiga partisipan diminta untuk memasukan sampel yang sudah disiapkan penguji untuk dimasukkan kedalam *drumrack* atau *sampler*. Tujuan dari task ini adalah menguji partisipan untuk menempatkan dan mengorganisir sampel kedalam *drumrack*, hal yang diamati meliputi efisiensi apakah partisipan merasa mudah dalam menempatkan sampel pada masing-masing DAW, Proses ini sangat penting

karena menempatkan sampel dengan efisien akan memungkinkan pengguna untuk segera membuat pola ritme yang dimana hal ini merupakan hal dasar namun penting untuk memproduksi musik. Task Keempat diminta partisipan untuk memulai pembuatan pola drum sederhana, Tujuan dari task ini untuk menguji kemampuan partisipan untuk menggunakan drumrack pada masing-masing DAW sesuai kreatifitas partisipan. Hal yang diamati adalah efisiensi dalam proses pembuatan pola drum, kemudahan menggunakan *drumrack sampler*, serta kelancaran *workflow* pada kedua DAW yang diujikan. Task pengujian kelima akan dibagi menjadi dua sesi, yaitu partisipan akan diminta untuk melakukan *mixing* dasar, seperti mengatur volume lalu dilanjut dengan *panning drums* yang sudah dibuat. Namun, ada sedikit perbedaan khususnya pada Ableton Live, dalam tahapan ini, ada tahapan khusus yang perlu dilakukan sebelum memasuki tahap *mixing*, dalam Ableton Live *instrument* harus dipisahkan sebelum memulai *mixing*, jadi kemungkinan akan ada tahapan tambahan khusus pada Ableton Live. Tujuan dari task ini untuk menguji partisipan melakukan *mixing*, dari kedua DAW. Hal yang diamati dari pengujian task kelima ini adalah kemudahan partisipan untuk mengakses ke *control mixing* di tiap DAW, untuk mencapai hasil *mixing* yang diinginkan. Setelah partisipan selesai me-*mixing drums* yang sudah dibuat, selanjutnya ada Task pengujian terakhir yang akan dibagi menjadi dua sesi yaitu menyimpan projek dan mengekspor hasil drums menjadi sebuah lagu, Tujuan dari task ini untuk menguji partisipan dalam menyimpan projek dan mengekspor lagu yang sudah dibuat. Hal yang diamati yaitu kemudahan partisipan dalam mengakses navigasi menu dan pengaturan ekspor, untuk diteliti manakah yang lebih efisien dan apa kelebihan serta kekurangan pada masing-masing DAW.

d. Pengumpulan data dari hasil penelitian

Pada tahap ini proses pengumpulan data dimulai dengan melakukan pengujian kepada partisipan untuk diminta membuat musik sederhana menggunakan kedua DAW, FL Studio lalu dilanjut dengan Ableton Live dengan tugas yang sama, untuk diamati workflow pengguna dalam menyelesaikan tugas tugas dasar yang telah disiapkan sebelumnya. Partisipan akan mengikuti panduan yang disediakan peneliti, yang mencakup Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam kedua DAW untuk menyelesaikan task.

Selama pengujian, peneliti akan mendapatkan data untuk diobservasi yang mencakup waktu yang diperlukan untuk mengerjakan pada setiap task. Setelah pengujian, partisipan akan diminta mengisi kuisioner yang dibagi menjadi dua sesi, yang pertama melalui

kuisisioner dengan metode skala likert tentang perspektif mereka bagaimana pengalaman setelah menggunakan kedua DAW dengan pilihan jawaban pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Skala Penilaian

Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Setuju
4	Sangat Setuju

Pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan kepada partisipan setelah pengujian langsung pada tabel 3.4 dan 3.5.

Tabel 3. 4 Tabel Skala Penilaian Ableton Live

No .	Kode	Pertanyaan	Elemen Usability	Referensi	Pilihan Jawaban				Total
					1	2	3	4	
1	P1	Saya merasa lebih nyaman menggunakan Ableton Live.	Satisfaction	(International Organization for Standardization , 1998b; Nielsen, 1993)					
2	P2	Saya mampu menyelesaikan tugas-tugas dengan lebih cepat di Ableton Live.	Efficiency	(International Organization for Standardization , 1998b; Sauro & Lewis, 2012)					
3	P3	Saya dengan mudah menemukan dan menggunakan fitur-fitur di Ableton Live.	Learnability Operability	(Wahyuningrum, 2021)					
4	P4	Fitur-fitur di Ableton Live mempermudah saya dalam menjalankan tugas.	Utility, Productivity	(International Organization for Standardization , 1998b; Wahyuningrum , 2021)					

No.	Kode	Pertanyaan	Elemen Usability	Referensi	Pilihan Jawaban				Total
					1	2	3	4	
5	P5	Navigasi dan tata letak antarmuka di Ableton Live mudah dipahami.	Navigation, Understandability	(International Organization for Standardization, 1998b; Nielsen, 1993)					
6	P6	Tampilan Ableton Live lebih nyaman digunakan dalam jangka waktu lama.	Visual Design	(Wahyuningrum, 2021)					
7	P7	Saya akan memilih Ableton Live untuk produksi musik ke depannya.	Attractiveness	(Wahyuningrum, 2021)					

Tabel 3. 5 Tabel Skala Penilaian FL Studio

No.	Kode	Pertanyaan	Elemen Usability	Referensi	Pilihan Jawaban				Total
					1	2	3	4	
1	P1	Saya merasa lebih nyaman menggunakan FL Studio.	Satisfaction	(International Organization for Standardization, 1998b; Nielsen, 1993)					
2	P2	Saya mampu menyelesaikan tugas-tugas dengan lebih cepat di FL Studio.	Efficiency	(International Organization for Standardization, 1998b; Sauro & Lewis, 2012)					
3	P3	Saya dengan mudah menemukan dan menggunakan fitur-fitur di FL Studio.	Learnability Operability	(Wahyuningrum, 2021)					
4	P4	Fitur-fitur di FL Studio mempermudah saya dalam menjalankan tugas.	Utility, Productivity	(International Organization for Standardization, 1998b; Wahyuningrum, 2021)					

No.	Kode	Pertanyaan	Elemen Usability	Referensi	Pilihan Jawaban				Total
					1	2	3	4	
5	P5	Navigasi dan tata letak antarmuka di FL Studio mudah dipahami.	Navigation, Understandability	(International Organization for Standardization, 1998b; Nielsen, 1993)					
6	P6	Tampilan FL Studio lebih nyaman digunakan dalam jangka waktu lama.	Visual Design	(Wahyuningrum, 2021)					
7	P7	Saya akan memilih FL Studio untuk produksi musik ke depannya.	Attractiveness	(Wahyuningrum, 2021)					

Tabel 3. 6 Tabel Pengumpulan Hasil Penilaian DAW

No.	Nama Responden	Pertanyaan							Total Skor
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
Total Skor									
Rata – Rata Skor									
Bobot Kepuasan									

Dalam penilaian ini, digunakan metode rata-rata skor untuk menilai tanggapan responden terhadap penggunaan pada kedua DAW. Skor yang dikumpulkan dari partisipan akan dijumlahkan skornya pada tiap pertanyaan. Setelah itu, untuk mencari rata-rata skor per pertanyaan diperoleh dengan membagi total skor per pertanyaan dengan jumlah responden. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$Rata - rata P = \frac{Total Skor P}{Jumlah Responden}$$

Setelah menemukan skor Rata-rata tiap pertanyaan, dilakukan penghitungan rata-rata skor keseluruhan dengan menjumlahkan total skor seluruh pertanyaan lalu membaginya dengan hasil perkalian antara jumlah pertanyaan dan jumlah responden. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$Rata - rata Keseluruhan = \frac{Skor Keseluruhan}{(Jumlah Pertanyaan \times Jumlah Responden)}$$

Setelah menemukan skor Rata-rata Keseluruhan, dilakukan penghitungan Presentase Kepuasan Responden, Penghitungan dilakukan dengan membagi total skor yang diperoleh dengan skor maksimal yang didapat dari mengalikan jumlah pertanyaan, jumlah responden, dan nilai maksimal dari skala, lalu dikali 100% yang sebagai berikut:

$$Presentase Kepuasan = \frac{Total Skor Keseluruhan}{Skor Maksimal} \times 100\%$$

Setelah dilakukan kuisioner dengan metode skala likert, dilakukan kuisioner yang bersifat deskriptif yang bertujuan untuk menggali lebih dalam mengenai aspek-aspek yang memudahkan atau menyulitkan partisipan selama menggunakan kedua DAW yang tertulis pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Pertanyaan Deskriptif

No.	Pertanyaan	Tujuan Pertanyaan	Elemen Usability	Referensi
1	Bagaimana kesan umum Anda saat menggunakan FL Studio & Ableton Live?	Menggali persepsi umum terhadap kedua DAW.	<i>Overall Satisfaction</i>	(International Organization for Standardization, 1998b; Nielsen, 1993)
2	Dari kedua DAW tersebut, mana yang menurut Anda lebih	Menilai kemudahan penggunaan dari	<i>Learnability & Ease of Use</i>	(Nielsen, 1993; Sauro & Lewis, 2012;

No.	Pertanyaan	Tujuan Pertanyaan	Elemen Usability	Referensi
	mudah digunakan? Mengapa?	perspektif pengguna.		Wahyuningrum, 2021)
3	Bagaimana pengalaman Anda dalam menyelesaikan tugas- tugas di kedua DAW?	Mengidentifikasi efektivitas penggunaan untuk tugas spesifik.	<i>Effectiveness</i>	(International Organization for Standardization, 1998b; Wahyuningrum, 2021)
4	Dari kedua DAW, apa ada fitur tertentu yang mempermudah atau justru menghambat dalam menjalankan task?	Mengevaluasi fitur yang mendukung atau menghambat produktivitas.	<i>Productivity Utility</i>	(International Organization for Standardization, 1998b; Wahyuningrum, 2021)
5	Seberapa mudah Anda menemukan dan menggunakan fitur-fitur yang Anda butuhkan di FL Studio? Bagaimana Dengan Ableton Live?	Mengukur kemampuan pengguna dalam menemukan dan menggunakan fitur.	<i>Accesibility, Technical accessibilty</i>	(Nielsen, 1993; Wahyuningrum, 2021)
6	Bagaimana dengan navigasi dan tata letak antarmuka dari Kedua DAW? Mana yang lebih mudah dipahami?	Menggali persepsi tentang navigasi dan tata letak antarmuka.	<i>Navigation & Ease to learn</i>	(Wahyuningrum, 2021; Wahyuningrum & Azhari, 2020)
7	Dari sisi tampilan, mana yang menurut Anda lebih nyaman dilihat dan digunakan dalam jangka waktu lama?	Menilai kenyamanan visual dan pengalaman jangka panjang.	<i>Visual Design Attractiveness</i>	(Wahyuningrum, 2021; Wahyuningrum & Azhari, 2020)
8	Berdasarkan pengalaman Anda, mana DAW yang Anda pilih untuk digunakan dalam produksi musik kedepannya? Mengapa?	Memahami preferensi keseluruhan berdasarkan pengalaman pengguna.	<i>Overall Satisfaction & Perfomance</i>	(Wahyuningrum, 2021)

Pertanyaan-pertanyaan pada instrumen penelitian, baik dalam bentuk skala Likert (P1–P7) maupun pertanyaan deskriptif (D1–D8), disusun dengan menyesuaikan konteks pengujian pada kedua DAW. Penyusunan ini tetap merujuk pada prinsip-prinsip usability yang tercantum dalam referensi teoritis seperti ISO 9241-11:1998 (International Organization for Standardization, 1998b), serta buku referensi panduan dari “Mengukur Usability Perangkat

Lunak”(Wahyuningrum, 2021) , “Usability Engineering” (Nielsen, 1993), serta (Sauro & Lewis, 2012).

Dalam praktiknya, karakteristik usability dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi sistem yang sedang diteliti. Hal ini sejalan dengan pernyataan dalam ISO 9241-11 bahwa metrik dan indikator usability dapat dikembangkan, disesuaikan, atau dikombinasikan kembali berdasarkan konteks penggunaan, tujuan pengukuran, serta jenis perangkat lunak yang dianalisis. Dengan demikian, pemilihan dan perumusan pertanyaan dalam penelitian ini bukan merupakan formulasi bebas, tetapi merupakan adaptasi dari teori usability yang sah dan dapat dipercaya.

e. Analisis hasil penelitian

Tahap akhir dari penelitian ini akan dilakukan pengolahan data mendalam untuk dianalisis dari hasil observasi pengujian dan wawancara. Analisis ini akan mencakup beberapa aspek mulai dari membandingkan tata letak antarmuka atau tampilan dari kedua DAW, FL Studio Dan Ableton Live. Yang diamati yaitu bagaimana penempatan layout menu, mempengaruhi efisiensi dan kenyamanan pengguna dalam memakai DAW. Data hasil dari pengujian akan dianalisis berdasarkan waktu penyelesaian tugas tiap task, kendala yang dihadapi partisipan Ketika menjalankan task pada kedua DAW. Hasil wawancara setelah pengujian akan dianalisis untuk memahami pengguna, seperti kenyamanan navigasi menu, kemudahan pemakaian untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang dianggap unggul pada kedua DAW. Selain itu penelitian akan melakukan komparasi userflow yang dilakukan oleh partisipan dengan menganalisa langkah-langkah yang diambil pengguna dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan tiap task, manakah yang lebih efisien dibandingkan dengan DAW lain.

Hasil akhir dari analisis ini akan mencakup pemahaman tentang bagaimana desain UI/UX pada kedua DAW, memengaruhi produktivitas pengguna dalam menyelesaikan tugas, serta memberikan wawasan mengenai elemen desain yang memengaruhi efisiensi serta pengalaman pengguna. Temuan hasil dari pengujian, wawancara, serta komparasi desain akan memberikan informasi yang membantu produser musik memilih dan menggunakan DAW yang sesuai untuk kebutuhan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Komparasi Desain DAW

Untuk menjabarkan hasil penelitian ini, peneliti akan memulai dengan menguraikan hasil komparasi desain DAW, Analisis ini menelusuri pengalaman pengguna dalam menggunakan kedua DAW melalui partisipan yang diminta melakukan serangkaian tugas pada kedua DAW. Selanjutnya dilakukan analisis perbandingan terhadap efektivitas penggunaannya berdasarkan wawancara. Berikut partisipan yang dipilih pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Daftar Partisipan

No.	Partisipan	Umur	Profesi	Status Familiaritas	Durasi Penggunaan DAW	Status Teknografi
1	Aprilia R.	22	Mahasiswi / Pernah Di Band	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	1,1 Tahun	Tech Savvy
2	Hawada A.	22	Mahasiswa / Produser Musik	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	2 Tahun	Tech Savvy
3	Ananda S.	22	Freelance / Audio Engineer	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	7 Tahun	Tech Savvy
4	M. Fahmi	22	Mahasiswa/ Pernah Mengikuti UKM Musik	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	1,4 Tahun	Tech Savvy
5	M. Reyhan	23	Mahasiswa/ Produser Musik & Musisi	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	6 Tahun	Tech Savvy
6	Dito D.	22	Mahasiswa/ Mengikuti UKM Musik	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	1 Tahun	Tech Savvy
7	Luthfi S.	23	Freelance/ Drummer & Composer	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	4 Tahun	Tech Savvy

No.	Partisipan	Umur	Profesi	Status Familiaritas	Durasi Penggunaan DAW	Status Teknografi
8	Ajrun A.	22	Freelance/ Mengikuti UKM Musik	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	1,2 Tahun	Tech Savvy
9	Prananda P.	21	Freelance/ Pernah Mengikuti UKM Musik	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	2 Tahun	Tech Savvy
10	Thoriq R.	22	Mahasiswa/ Mengikuti UKM	Familiar & ingin belajar Produksi Musik	1,7 Tahun	Tech Savvy

Kesepuluh partisipan dalam pengujian ini memiliki latar belakang yang beragam, namun seluruhnya memiliki ketertarikan pada produksi musik dan familiar dengan teknologi. Masing-masing partisipan memiliki keterlibatan aktif dalam aktivitas produksi musik, baik sebagai produser, musisi, anggota UKM musik, maupun audio engineer. Beberapa di antaranya juga memiliki pengalaman dalam menggunakan berbagai perangkat lunak produksi musik, termasuk DAW (Digital Audio Workstation), yang menjadi objek pengujian dalam penelitian ini. Karena seluruh partisipan telah memiliki tingkat familiaritas yang baik terhadap dunia musik digital, mereka diharapkan mampu memberikan masukan yang lebih tajam dan kritis terhadap fitur-fitur, antarmuka, serta efektivitas workflow yang ditawarkan oleh kedua DAW, yaitu FL Studio dan Ableton Live. Dengan pengalaman yang mereka miliki, partisipan dapat menilai secara objektif elemen-elemen desain antarmuka, kemudahan navigasi, serta dampaknya terhadap efisiensi kerja saat melakukan produksi musik.

4.1.1 Observasi

Pada tahap ini, setelah pengujian langsung yang dilakukan oleh sepuluh partisipan, peneliti memperoleh data berupa durasi waktu yang dihabiskan oleh partisipan untuk setiap task pada kedua DAW. Data ini memberikan wawasan mengenai faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi kerja partisipan, serta menilai perbedaan dalam aspek kemudahan pengguna dalam pengerjaan task. Hasil dari observasi durasi waktu bisa pada tabel 4.2 dan 4.3.

Tabel 4. 2 Daftar Observasi Durasi Ableton Live

N o.	Nama Respon den	Task									Total
		T1	T2	T3	T4	T5.0	T5.1	T5.2	T6.1	T6.2	
1	Aprilia R.	00.16,55	00.10,31	00.25,93	03.31,49	00.31,43	01.13,65	00.38,66	00.39,68	00.40,13	08.07,83
2	Hawada A.i	00.12,89	00.05,16	00.26,66	03.40,79	00.42,28	00.42,38	00.32,03	00.25,46	00.26,19	07.13,83
3	Ananda S.	00.23,49	00.10,29	00.33,12	02.54,96	00.22,01	00.33,14	00.39,44	00.23,89	00.32,12	06.32,46
4	M. Fahmi	00.13,23	00.10,02	00.33,69	02.04,21	00.16,17	00.37,07	00.35,42	00.37,82	00.23,44	05.31,07
5	M. Reyhan	00.27,20	00.10,10	00.23,27	01.53,17	00.41,15	00.40,29	00.11,01	00.21,11	00.24,12	05.11,42
6	Dito D.	00.21,11	00.07,29	00.27,08	05.24,18	00.18,12	01.07,00	00.28,15	00.18,26	00.16,17	08.47,36
7	Luthfi S.	00.16,47	00.07,77	00.20,82	02.20,71	00.21,50	00.30,04	00.27,73	00.26,26	00.19,11	05.10,41
8	Ajrun A.	00.33,16	00.14,48	00.22,36	08.26,52	00.17,58	01.24,22	01.04,18	00.18,16	00.26,15	13.06,81
9	Prananda P.	00.19,47	00.06,41	00.13,04	02.54,45	00.16,23	00.31,13	00.27,12	00.17,32	00.23,21	05.28,38
10	Thoriq R.	00.20,27	00.09,10	00.03,18	01.02,00	00.29,16	00.25,18	00.26,11	00.31,22	00.36,06	04.30,28

Tabel 4. 3 Daftar Observasi Durasi FL Studio

N o.	Nama Respon den	Task								Total
		T1	T2	T3	T4	T5.1	T5.2	T6.1	T6.2	
1	Aprilia R.	00.32,92	00.10,78	00.41,71	02.04,90	01.23,37	00.46,73	00.17,96	00.30,49	06.28,86
2	Hawada A.	00.34,18	00.09,52	00.15,14	02.15,01	01.22,50	01.08,57	00.22,49	00.21,01	06.28,42
3	Ananda S.	00.20,26	00.10,21	00.18,01	02.56,21	00.29,17	00.29,13	00.23,08	00.16,02	05.22,09
4	M. Fahmi	00.46,16	00.23,00	00.25,02	02.07,10	00.47,26	00.40,26	00.22,39	00.25,15	05.56,34
5	M. Reyhan	00.27,13	00.23,08	00.18,18	01.54,22	00.25,10	00.14,26	00.17,22	00.23,05	04.22,24

N o.	Nama Respon den	Task								Total
		T1	T2	T3	T4	T5.1	T5.2	T6.1	T6.2	
6	Dito D.	00.22, 05	00.16, 03	00.26, 11	03.08, 23	00.26, 05	00.31, 15	00.18, 26	00.26, 23	05.54, 11
7	Luthfi S.	00.25, 10	00.15, 14	00.26, 00	01.20, 22	00.22, 02	00.21, 23	00.17, 13	00.18, 14	03.44, 98
8	Ajrun A.	00.31, 04	00.15, 24	00.22, 32	06.35, 16	01.46, 22	00.50, 54	00.29, 36	00.25, 56	11.15, 44
9	Pranand a P.	00.21, 46	00.13, 27	00.17, 22	03.22, 07	00.34, 43	00.29, 11	00.19, 23	00.25, 12	06.01, 91
10	Thoriq R.	00.42, 25	00.14, 01	00.41, 14	01.01, 15	00.38, 27	00.30, 28	00.32, 37	00.35, 09	04.54, 56

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel observasi, dapat diamati bahwa Ableton Live dan FL Studio menunjukkan performa berbeda dalam menyelesaikan tugas-tugas yang telah diberikan. Misalnya, pada tugas T1 hingga T6.2, FL Studio cenderung memiliki waktu yang lebih cepat dalam menyelesaikan tugas dibandingkan Ableton Live. Hal ini mempengaruhi total waktu dalam pengerjaan untuk setiap partisipan pada FL Studio secara umum menjadi lebih singkat.

Sebaliknya, Ableton Live cenderung lebih lambat dalam menyelesaikan tugas, hal ini dikarenakan pendekatan desainnya yang mengutamakan struktur antarmuka yang bersifat terorganisir. Melalui pendekatan ini, meskipun memberikan keuntungan dalam tampilan yang terorganisir, hal ini dapat memperpanjang waktu penyelesaian task, terutama bagi pengguna yang belum terbiasa menggunakan DAW ini.

4.2 Kuisioner Skala Penilaian

Pada Tahap ini, setelah dilakukannya pengujian langsung, partisipan diminta untuk mengisi kuisioner tentang bagaimana pengalaman mereka setelah mengerjakan serangkaian task pada kedua DAW. Pertanyaan dalam kuisioner dirancang bertujuan untuk mendapatkan wawasan mendalam mengenai faktor-faktor yang memudahkan ataupun menghambat partisipan dalam menjalankan tugas, serta menilai aspek kenyamanan, preferensi, dan kemudahan navigasi antarmuka yang mereka rasakan saat mengerjakan task yang diberikan. Hasil dari kuisioner Skala, dilakukan perhitungan nilai pada masing-masing DAW seperti yang dilihat pada tabel 4.4 dan 4.5.

Tabel 4. 4 Kusioner Skala Penilaian Ableton Live

No.	Nama Responden	Pertanyaan							Total Skor Keseluruhan
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
1	Aprilia R.	4	4	4	4	4	4	4	28
2	Hawada A.	4	4	4	4	4	4	4	28
3	Ananda S.	4	4	4	4	3	3	3	25
4	M. Fahmi	3	3	3	3	3	3	3	21
5	M. Reyhan	4	4	4	4	4	4	4	28
6	Dito D.	4	3	4	4	3	4	4	22
7	Luthfi S.	4	4	4	3	3	4	4	22
8	Ajrun A.	4	4	4	4	3	3	4	27
9	Prananda P.	4	4	3	4	3	4	3	25
10	Thoriq R.	3	4	3	3	2	3	3	21
Total Skor Pertanyaan		38	38	37	37	32	36	36	247
Rata – Rata Skor		3,8	3,8	3,7	3,7	3,2	3,6	3,2	3,53
Bobot Kepuasan									88.21%

Tabel 4. 5 Kusioner Skala Penilaian FL Studio

No.	Nama Responden	Pertanyaan							Total Skor Keseluruhan
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
1	Aprilia R.	2	2	1	1	1	1	1	9
2	Hawada A.	2	3	2	4	1	1	1	14
3	Ananda S.	3	2	3	2	2	2	1	15
4	M. Fahmi	2	2	2	2	2	2	2	14
5	M. Reyhan	2	2	2	3	3	3	3	18
6	Dito D.	2	2	2	2	2	3	3	16
7	Luthfi S.	2	3	3	2	3	2	1	14
8	Ajrun.A	3	2	2	2	2	3	3	17
9	Prananda P.	2	1	3	2	3	3	2	16
10	Thoriq R.	2	2	3	3	3	3	2	18
Total Skor Pertanyaan		22	24	21	23	22	23	19	151
Rata – Rata Skor		2,2	2,4	2,1	2,3	2,2	2,3	1,9	2,16
Bobot Kepuasan									53.93%

Berdasarkan hasil pengisian kusioner yang dilakukan, menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam pengalaman pengguna antara penggunaan Ableton Live dan FL Studio. Pada Ableton Live, rata-rata skor yang diperoleh adalah sebesar 3,53 dengan bobot kepuasan

mencapai 88,21%. Hal ini menunjukkan mayoritas partisipan merasa puas dengan aspek-aspek seperti kemudahan navigasi, kenyamanan antarmuka, serta konsistensi dalam penggunaan fitur yang ditawarkan oleh Ableton Live. Sebaliknya, FL Studio memperoleh rata-rata skor sebesar 2,16 dengan bobot kepuasan sebesar 53,93%. Hasil ini mengindikasikan bahwa terdapat banyak keluhan dari partisipan terkait aspek antarmuka yang kurang intuitif serta adanya kesulitan dalam navigasi. Beberapa partisipan melaporkan bahwa tata letak FL Studio yang kompleks dan elemen navigasi yang tersembunyi mempersulit pengalaman pengguna, terutama bagi pengguna baru. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa Ableton Live lebih unggul dalam memberikan pengalaman pengguna yang nyaman dan memuaskan, terutama dalam aspek navigasi dan antarmuka, dibandingkan dengan FL Studio yang cenderung lebih menantang bagi pengguna, khususnya bagi mereka yang belum terbiasa.

Temuan yang didapat berdasarkan keluhan-keluhan dari partisipan ini akan dibahas lebih rinci pada subbab 4.2.1 untuk mengidentifikasi penyebab dan dampak terhadap pengalaman pengguna.

4.2.1 Kuisioner Pertanyaan Deskriptif

Setelah sebelumnya dilakukan membahas hasil data dari kuisioner skala, tahapan berikutnya adalah membahas hasil dari kuisioner deskriptif. Kuisioner deskriptif ini dirancang untuk memperoleh wawasan lebih mendalam mengenai pengalaman, preferensi, serta faktor-faktor yang memudahkan atau menyulitkan partisipan selama menjalankan tugas di masing-masing DAW. Melalui pertanyaan terbuka ini, peneliti dapat memahami alasan dan latar belakang di balik preferensi partisipan dalam penggunaan kedua aplikasi pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Kuisioner Deskriptif Partisipan

No.	Pertanyaan	Elemen Usability	Jawaban
1	Bagaimana kesan umum Anda saat menggunakan FL Studio & Ableton Live?	<i>Overall Satisfaction</i>	Sebagian besar peserta merasa bahwa baik FL Studio maupun Ableton Live sama-sama sulit dipelajari, terutama bagi pengguna yang baru mengenal DAW. Namun, kedua aplikasi ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. FL Studio dianggap memiliki antarmuka yang cukup ramai dan penuh dengan elemen, yang membuatnya tampak lebih kompleks, sementara Ableton Live terlihat lebih sederhana dengan warna yang tidak mencolok, memberikan kesan yang lebih

No.	Pertanyaan	Elemen Usability	Jawaban
			bersih dan mudah dipahami. Beberapa peserta merasa pusing pada awal penggunaan karena belum familiar dengan aplikasi tersebut, tetapi setelah beradaptasi, mereka merasa cukup terbantu dalam produksi musik. Secara umum, walaupun kedua DAW memiliki fitur yang serupa, antarmuka yang lebih sederhana pada Ableton Live membuat banyak pengguna merasa lebih nyaman menggunakannya. FL Studio mungkin lebih cocok untuk pemula karena tampilannya yang lebih sederhana, namun membutuhkan waktu lebih lama untuk menguasai beberapa fitur, sementara Ableton Live, meskipun lebih sulit dipahami pada awalnya, dirasakan lebih efisien dan cepat digunakan setelah beberapa saat beradaptasi. Para pengguna berpengalaman pun cenderung tidak merasakan perbedaan signifikan dalam kenyamanan penggunaan antara kedua DAW, meskipun banyak yang lebih memilih Ableton Live karena desain antarmuka yang lebih optimal dan profesional.
2	Dari kedua DAW tersebut, mana yang menurut Anda lebih mudah digunakan? Mengapa?	<i>Learnability & Ease of Use</i>	Seluruh partisipan berpendapat bahwa Ableton Live lebih mudah digunakan dibandingkan FL Studio. Menurut mereka, Ableton Live memudahkan pemula untuk menemukan dan mengakses tools yang diperlukan tanpa kebingungan. Tampilan antarmuka Ableton yang lebih sederhana, dengan desain yang lebih compact dan profesional, dianggap lebih nyaman dan cocok untuk kebutuhan pemula. Beberapa partisipan juga merasa Ableton Live lebih ringan dan mudah diintegrasikan, terutama dalam konteks penggunaan untuk keperluan memutar audio saat di panggung. Selain itu, tampilan Ableton yang lebih bersih dan simple memudahkan pengguna untuk memahami fitur-fitur yang ada dalam aplikasi, menjadikannya pilihan yang lebih ramah dan cocok untuk proses pembelajaran. Walaupun ada satu peserta yang merasa FL Studio lebih mudah dimengerti dari segi antarmuka, mayoritas tetap memilih Ableton Live karena kenyamanan dan kemudahan penggunaannya.

No.	Pertanyaan	Elemen Usability	Jawaban
3	Bagaimana pengalaman Anda dalam menyelesaikan tugas-tugas di kedua DAW?	<i>Effectiveness</i>	Pengalaman partisipan dalam menyelesaikan tugas-tugas di FL Studio dan Ableton Live menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hal efektivitas. Sebagian besar partisipan merasa bahwa di FL Studio, tugas terasa lebih rumit karena tools yang rumit dan tampilan yang dianggap berantakan, sehingga menghambat kelancaran pengerjaan. Sebaliknya, di Ableton Live, proses pengerjaan terasa lebih mudah dan efisien, mulai dari mengimpor file hingga menyelesaikan tugas, berkat tampilan yang lebih mudah dipahami dan pengorganisasian fitur yang lebih rapi. Beberapa partisipan mencatat bahwa meskipun kedua DAW dapat menyelesaikan tugas yang diberikan dengan efektif, Ableton Live memiliki keunggulan dalam hal kemudahan menemukan dan menggunakan fitur-fitur yang diperlukan. Salah satu partisipan juga merasa lebih nyaman bekerja dengan Ableton karena pengaturannya yang lebih sederhana. Meskipun demikian, ada juga partisipan yang merasa lebih cepat memahami dan menyelesaikan tugas di FL Studio, meskipun secara keseluruhan, banyak yang lebih memilih Ableton Live karena lebih efisien dalam mengerjakan tugas-tugas yang lebih kompleks.
4	Dari kedua DAW, apakah ada fitur tertentu yang mempermudah atau justru menghambat dalam menjalankan tugas?	<i>Productivity</i>	sebagian besar partisipan merasa bahwa Ableton Live lebih mudah digunakan dalam menemukan dan mengakses fitur yang diperlukan dibandingkan FL Studio. Di FL Studio, beberapa partisipan mengungkapkan bahwa fitur-fitur cenderung tersembunyi dan sulit ditemukan, membuat mereka perlu mengeksplorasi lebih dalam. Tata letak yang dianggap berantakan juga membuat mereka merasa bingung dalam mengoperasikan beberapa fitur. Sebaliknya, Ableton Live menawarkan navigasi yang lebih mudah, dengan tampilan yang lebih rapi dan user-friendly, meskipun beberapa partisipan mencatat ikon-ikon yang cukup kecil. Secara keseluruhan, Ableton Live lebih memudahkan pengguna dalam menemukan dan menggunakan fitur yang diperlukan, terutama

No.	Pertanyaan	Elemen Usability	Jawaban
			<p>bagi mereka yang sudah terbiasa dengan DAW tersebut. Sebagai contoh, pengaturan BPM di Ableton Live dirasa lebih praktis karena bisa langsung diketik, sedangkan di FL Studio beberapa partisipan merasa lebih sulit karena tidak dapat mengatur volume dan BPM melalui cara yang serupa. Fitur midi note editor di Ableton Live juga dinilai sangat efektif, memudahkan pembuatan beat dengan instrumen yang sudah terintegrasi, sementara di FL Studio, prosesnya lebih terbatas karena harus mengerjakan satu instrumen terlebih dahulu secara bergantian. Namun, meskipun Ableton Live lebih mudah diakses, beberapa partisipan masih merasa bahwa keduanya memerlukan pendalaman untuk memahami dan menguasai fitur secara maksimal.</p>
5	<p>Seberapa mudah Anda menemukan dan menggunakan fitur-fitur yang Anda butuhkan di FL Studio? Bagaimana dengan Ableton Live?</p>	<i>Usability</i>	<p>Beberapa partisipan mengungkapkan bahwa terdapat fitur yang mempermudah namun juga menghambat dalam menjalankan tugas di FL Studio dan Ableton Live. Di FL Studio, beberapa partisipan merasa kesulitan dengan cara mengubah BPM yang memerlukan penggunaan slider, serta dengan tampilan file explorer bar yang terlihat berantakan dan menumpuk di sisi kiri layar. Selain itu, mereka juga merasa plugin di FL Studio agak membingungkan dan sulit dipahami. Sebaliknya, Ableton Live lebih mudah dalam menemukan fitur-fitur yang diperlukan, terutama karena adanya fitur pencarian (search) yang mempermudah navigasi, meskipun beberapa partisipan merasa mixing di Ableton Live lebih rumit meskipun lebih mudah dipahami dibandingkan dengan FL Studio, yang tampilannya terlihat sederhana namun sulit dimengerti. Selain itu, partisipan merasa bahwa fitur-fitur di Ableton Live lebih terorganisir dan tidak banyak menumpuk di layar seperti di FL Studio, yang menyebabkan kesulitan dalam menemukan fitur tertentu karena banyaknya window yang terbuka. Secara keseluruhan, Ableton Live dianggap lebih memudahkan dalam hal discoverability dan learnability meskipun beberapa fitur masih membutuhkan pemahaman lebih dalam bagi pemula.</p>

No.	Pertanyaan	Elemen Usability	Jawaban
6	Bagaimana dengan navigasi dan tata letak antarmuka dari kedua DAW? Mana yang lebih mudah dipahami?	<i>Navigation & Visual Design</i>	Mayoritas partisipan menilai bahwa Ableton Live lebih mudah dipahami dibandingkan FL Studio karena tata letaknya lebih simpel, tertata, dan fitur-fiturnya lebih mudah ditemukan. Beberapa partisipan menganggap navigasi di Ableton lebih efisien, dengan kategorisasi yang jelas, sementara di FL Studio beberapa fitur tersembunyi di menu seperti Options dan tools hanya ditampilkan dalam bentuk ikon, yang dapat membingungkan pengguna baru. Meskipun ada yang menyukai FL Studio untuk navigasi, mereka tetap menilai bahwa Ableton memiliki tata letak yang lebih ramah pengguna dan mendukung workflow profesional. Namun, ada juga partisipan yang menilai bahwa keduanya cukup baik dalam aspek navigasi.
7	Dari sisi tampilan, mana yang menurut Anda lebih nyaman dilihat dan digunakan dalam jangka waktu lama?	<i>Visual Design</i>	Dari jawaban partisipan, Mayoritas menilai bahwa Ableton Live lebih nyaman digunakan dalam jangka waktu lama karena desainnya yang minimalis dan tidak membebani mata. Mereka cenderung memilih Ableton sebagai DAW yang lebih memuaskan dari segi tampilan dan kenyamanan penggunaan. Namun, ada satu partisipan yang berpendapat bahwa FL Studio lebih nyaman secara visual karena pilihan warnanya lebih variatif dan tidak mudah membuat bosan. Meskipun demikian, secara keseluruhan, Ableton Live lebih disukai untuk penggunaan jangka panjang.
8	Berdasarkan pengalaman Anda, mana DAW yang Anda pilih untuk digunakan dalam produksi musik ke depannya? Mengapa?	<i>Overall Satisfaction & Performance</i>	Seluruh partisipan memilih Ableton Live sebagai DAW yang akan mereka gunakan untuk produksi musik ke depannya. Alasan utama yang mereka kemukakan adalah efektivitas, efisiensi, serta kemudahan dalam workflow. Ableton Live dianggap lebih nyaman digunakan, memiliki tampilan yang lebih nyaman dilihat, dan lebih praktis untuk kebutuhan live performance. Selain itu, fitur session view dinilai sangat membantu dalam proses produksi musik, serta kemampuannya dalam mengubah BPM dan volume dengan cepat membuatnya lebih unggul dibandingkan FL Studio. Secara keseluruhan, Ableton Live dipilih karena keunggulannya dalam fitur,

No.	Pertanyaan	Elemen Usability	Jawaban
			tampilan, serta fleksibilitas dalam berbagai aspek produksi musik.

Setelah pengujian, kesan umum para responden menanggapi pertanyaan “Bagaimana kesan umum Anda saat menggunakan FL Studio & Ableton Live?” yaitu mayoritas partisipan merasa lebih nyaman menggunakan Ableton Live dibandingkan FL Studio. Partisipan menilai bahwa FL Studio memiliki tampilan yang ramai dan lebih kompleks, sementara Ableton Live lebih simpel, dengan warna yang tidak mencolok, sehingga memberikan pengalaman pengguna yang lebih nyaman. Beberapa partisipan juga merasa bahwa meskipun keduanya memiliki fitur serupa, antarmuka pada Ableton Live lebih memudahkan dalam produksi musik. Ableton dinilai lebih cocok untuk pengguna baru karena tampilannya yang lebih sederhana dan efisien. Meskipun ada yang merasa FL Studio lebih mudah dipahami, sebagian besar partisipan merasa Ableton Live lebih optimal dalam memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan lebih profesional, dengan pengoperasian yang lebih cepat dan intuitif.

Melanjutkan pertanyaan mengenai "Dari kedua DAW tersebut, mana yang menurut Anda lebih mudah digunakan?", sebagian besar partisipan memilih Ableton Live sebagai DAW yang lebih mudah digunakan. Mereka menilai bahwa Ableton Live memiliki tampilan yang lebih sederhana dan mudah dipahami, serta lebih ramah bagi pengguna baru. Tampilan yang lebih minimalis dan antarmuka yang intuitif dianggap membantu partisipan untuk memahami fitur-fitur yang ada di dalam aplikasi, menjadikannya lebih efisien dalam menjalankan tugas. Beberapa partisipan juga menambahkan bahwa Ableton Live lebih ringan dan lebih mudah dalam mengintegrasikan output, serta sering digunakan dalam keperluan live performance. Meskipun FL Studio dianggap memiliki antarmuka yang mudah dipahami, sebagian kecil partisipan yang memilih FL Studio merasa UI-nya tidak seefisien Ableton Live dalam hal kemudahan penggunaan dan navigasi.

Melanjutkan pertanyaan mengenai "Bagaimana pengalaman Anda dalam menyelesaikan tugas-tugas di kedua DAW?", sebagian besar partisipan merasa bahwa Ableton Live lebih

efektif dan efisien dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Beberapa partisipan mengungkapkan bahwa FL Studio terlihat lebih rumit dengan tools yang lebih kompleks, sehingga mereka merasa kesulitan dalam menyelesaikan beberapa tugas. Sebaliknya, mereka merasakan bahwa Ableton Live memberikan pengalaman yang lebih mudah, mulai dari pengimporan file hingga proses pengerjaan. Beberapa partisipan menilai bahwa meskipun kedua DAW memiliki kelebihan masing-masing, partisipan merasa DAW Ableton Live lebih efisien, terutama dalam tahap aransemen dan mixing, karena lebih sedikit langkah yang diperlukan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Selain itu, antarmuka yang lebih mudah dipahami dan peletakan fitur yang lebih terorganisir pada Ableton juga dianggap meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam menyelesaikan tugas. Namun, beberapa partisipan juga merasa bahwa FL Studio lebih cepat dipahami dalam tahap tertentu, seperti pembuatan melodi, meskipun secara keseluruhan workflow-nya dianggap kurang efisien dibandingkan dengan Ableton Live.

Melanjutkan pertanyaan keempat yaitu “Dari kedua DAW, apakah ada fitur tertentu yang mempermudah atau justru menghambat dalam menjalankan tugas?”, partisipan mengungkapkan berbagai pendapat terkait fitur yang mempengaruhi efisiensi dan kemudahan dalam menjalankan tugas. Beberapa partisipan merasa bahwa FL Studio memiliki fitur yang tersembunyi dan membingungkan, memerlukan eksplorasi lebih lanjut untuk menemukan fitur yang tepat, sementara di Ableton Live, fitur-fitur lebih mudah ditemukan karena navigasinya yang lebih sederhana. Beberapa partisipan juga mencatat bahwa meskipun FL Studio mudah digunakan untuk menggambar nada, pengerjaan lagu yang lebih besar bisa terasa sulit, berbanding terbalik dengan kemampuan Ableton Live yang lebih efektif dalam menangani proyek besar. Fitur seperti pengaturan BPM di Ableton yang memungkinkan pengeditan langsung dengan mengetik angka yang diinginkan sehingga dianggap lebih praktis, sementara FL Studio dianggap menghambat karena tidak memungkinkan pengaturan BPM karena diharuskan untuk menggulir menggunakan mouse untuk mencapai tempo nada yang diinginkan. Selain itu, fitur midi note editor di Ableton Live juga dianggap lebih efektif, karena memungkinkan pembuatan beat yang sudah termasuk semua instrumen, sementara di FL Studio, instrumen harus dikerjakan secara terpisah satu per satu. Beberapa partisipan merasa bahwa tidak ada fitur yang menghambat, hanya membutuhkan pendalaman lebih lanjut untuk memahami penggunaan kedua DAW. Secara keseluruhan, meskipun kedua DAW memiliki kelebihan dan kekurangan, Ableton Live lebih banyak dipilih karena fitur-fiturnya yang lebih mudah diakses dan lebih efisien dalam menyelesaikan tugas.

Pertanyaan selanjutnya yaitu “Seberapa mudah Anda menemukan dan menggunakan fitur-fitur yang Anda butuhkan di FL Studio? Bagaimana dengan Ableton Live?”, partisipan memberikan berbagai tanggapan mengenai kemudahan menemukan dan menggunakan fitur di kedua DAW. Sebagian besar partisipan merasa bahwa menemukan fitur di Ableton Live lebih mudah, terutama karena adanya fitur pencarian yang mempermudah akses ke alat yang dibutuhkan. Beberapa partisipan mengungkapkan bahwa navigasi di FL Studio terasa lebih sulit, dengan tampilan yang dianggap menumpuk dan beberapa fitur yang tersembunyi, seperti pengaturan BPM yang harus diubah dengan cara di-slide dan file explorer yang dianggap rumit. Sementara itu, di Ableton Live, fitur-fitur lebih mudah ditemukan tanpa banyak jendela baru yang muncul, sehingga memudahkan alur kerja. Beberapa partisipan merasa bahwa meskipun di FL Studio fitur-fitur tersebut ada, mereka membutuhkan lebih banyak usaha untuk menemukannya, sementara di Ableton, tampilan yang lebih sederhana dan fitur pencarian membuat prosesnya lebih mudah. Secara keseluruhan, mayoritas partisipan lebih mudah menemukan dan menggunakan fitur di Ableton Live, meskipun beberapa masih merasa cukup paham dengan fitur di FL Studio, namun ada yang merasa agak kesulitan memahami fitur di Ableton.

Melanjutkan pertanyaan selanjutnya yaitu “Bagaimana dengan navigasi dan tata letak antarmuka dari kedua DAW? Mana yang lebih mudah dipahami?”, sebagian besar partisipan lebih memilih Ableton Live sebagai DAW yang lebih mudah dipahami. Beberapa partisipan menyatakan bahwa navigasi dan tata letak di Ableton Live lebih simpel dan tertata dengan rapi, sehingga fitur-fitur mudah ditemukan. Misalnya, pengaturan file di Ableton lebih mudah dicari dibandingkan di FL Studio, yang pengaturannya dianggap membingungkan karena ditempatkan di menu yang berbeda. Selain itu, tampilan yang lebih sederhana dan jelas di Ableton membuatnya lebih mudah dipahami, terutama bagi pengguna baru. Sebaliknya, beberapa partisipan merasa FL Studio memiliki banyak fitur yang hanya berupa ikon, yang terkadang membuat pengguna baru merasa bingung dan kesulitan dalam menemukan fungsi tertentu. Meskipun ada yang berpendapat bahwa keduanya cukup oke, secara keseluruhan, Ableton Live dianggap lebih mudah dipahami karena tata letaknya yang lebih rapi dan ramah pengguna, serta navigasi yang lebih intuitif.

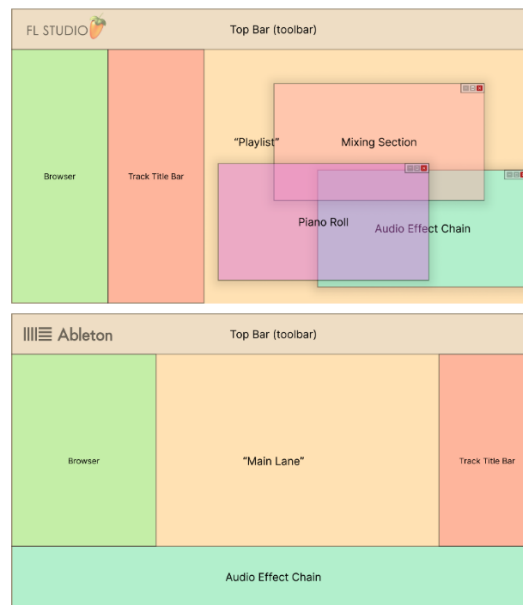
Pertanyaan selanjutnya yaitu “Dari sisi tampilan, mana yang menurut Anda lebih nyaman dilihat dan digunakan dalam jangka waktu lama?”, mayoritas partisipan memilih Ableton Live sebagai DAW yang lebih nyaman dilihat dan digunakan dalam jangka waktu lama. Banyak yang menyatakan bahwa desain minimalis dan penggunaan warna yang tidak mencolok pada

Ableton membuatnya tidak membebani mata, sehingga lebih nyaman untuk penggunaan jangka panjang. Selain itu, tampilan yang rapi dan terstruktur dengan baik di Ableton juga dianggap membuat pengalaman pengguna menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan. Namun, ada satu partisipan yang berpendapat bahwa tampilan FL Studio lebih nyaman dilihat karena warna yang digunakan tidak membuat bosan, meskipun mayoritas lebih memilih Ableton Live karena desainnya yang lebih ramah dan tidak mengganggu mata setelah digunakan dalam waktu lama.

Pada akhir sesi kuisioner, dalam menjawab pertanyaan terkait “Berdasarkan pengalaman Anda, mana DAW yang Anda pilih untuk digunakan dalam produksi musik ke depannya? Mengapa?”, hampir seluruh partisipan memilih Ableton Live sebagai DAW pilihan mereka untuk produksi musik di masa depan. Banyak yang merasa Ableton Live lebih efektif, efisien, dan nyaman digunakan. Keunggulan utama yang disebutkan adalah fleksibilitasnya dalam workflow, serta fitur *Session View* yang sangat membantu dalam produksi musik. Selain itu, tampilan yang lebih rapi dan praktis serta kemudahan dalam melakukan live performance menjadi alasan lain mengapa Ableton Live lebih unggul dibandingkan FL Studio. Beberapa partisipan juga menyebutkan bahwa Ableton lebih cepat dalam mengubah BPM dan volume, serta memiliki fitur yang lebih lengkap, membuatnya lebih cocok untuk kebutuhan pribadi mereka. Meskipun ada yang menyatakan bahwa keduanya memiliki kelebihan, mayoritas memilih Ableton Live karena dirasa lebih cocok dan nyaman untuk berbagai aspek produksi musik.

4.3 Analisis Hasil Komparasi

Sebelum melakukan analisis komparatif secara mendalam, peneliti akan terlebih dahulu memberikan gambaran umum mengenai tata letak (*layout*) dari masing-masing *Digital Audio Workstation (DAW)* yang menjadi objek penelitian. Pemahaman terhadap struktur dan organisasi antarmuka dari kedua DAW ini sangat penting untuk memberikan konteks yang lebih jelas dalam mengevaluasi perbedaan pengalaman pengguna. Secara umum, FL Studio dan Ableton Live memiliki tampilan antarmuka yang sekilas tampak serupa, terutama dalam hal penyajian elemen-elemen utama yang digunakan dalam proses produksi musik digital. Namun, terdapat perbedaan mendasar dalam tata letak dan cara pengorganisasian elemen-elemen tersebut pada masing-masing DAW, yang dapat memengaruhi cara pengguna berinteraksi serta efisiensi dalam mengoperasikan DAW tersebut. Perbedaan ini dapat diamati secara lebih jelas pada gambar 4.1.



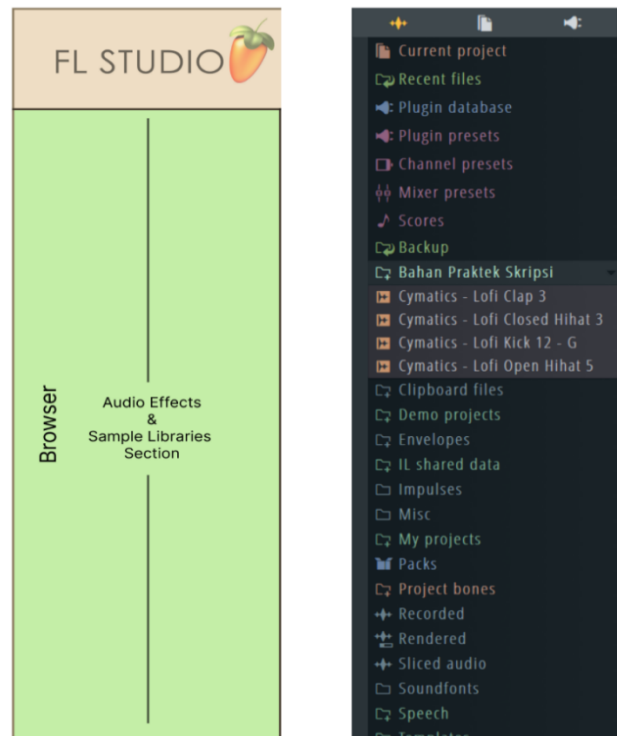
Gambar 4. 1 Perbandingan Layout User Interface kedua DAW

Tata letak pada FL Studio terdiri dari lima area, yaitu Topbar pada bagian atas, di sisi kiri ada sidebar yang berisi *Browser* dan *Track Title Bar*, dibagian Tengah terdapat *Playlist*, serta terdapat *Audio Effect Chain* yang berupa *Movable Windows* atau jendela yang dapat dipindah-pindahkan. Berbeda dengan FL Studio, tata letak tampilan Ableton lebih tertata dengan lima area utama: bagian atas terdapat top bar, di sisi kiri ada *Browser*, *Track Title Bar* di sidebar kanan, *Audio Effect Chain* pada taskbar bawah, dan *Main Lane* di area tengah.

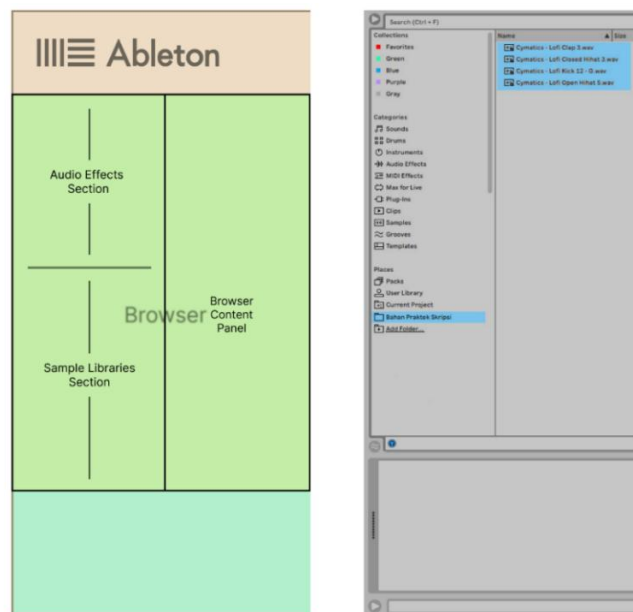
Berdasarkan keluhan yang ditemukan pada kuisioner serta pengujian langsung, ditemukan beberapa aspek serta fungsionalitas yang diidentifikasi sebagai tantangan khusus pada FL Studio dibandingkan dengan Ableton Live. Berikut ini adalah analisis temuan yang meliputi adanya perbedaan tampilan, efisiensi, serta kenyamanan dalam penggunaan antara kedua DAW sebagai berikut:

1. Organisasi Library dan Efek Audio

Selama pengerjaan, Partisipan merasa bahwa struktur library pada FL Studio dianggap kurang intuitif dibandingkan Ableton Live. FL Studio menerapkan sistem pengelompokan *sample* dan efek audio dalam satu direktori utama yang tersusun berdasarkan urutan abjad, tanpa adanya klasifikasi berbasis kategori. Sebagai perbandingan, Ableton Live menyediakan struktur yang lebih terorganisir dengan pemisahan antara *sample* dan efek, yang meskipun berada dalam satu jendela yang sama, tetap memberikan navigasi yang lebih jelas dan terstruktur.



Gambar 4. 2 Browser Pada FL Studio



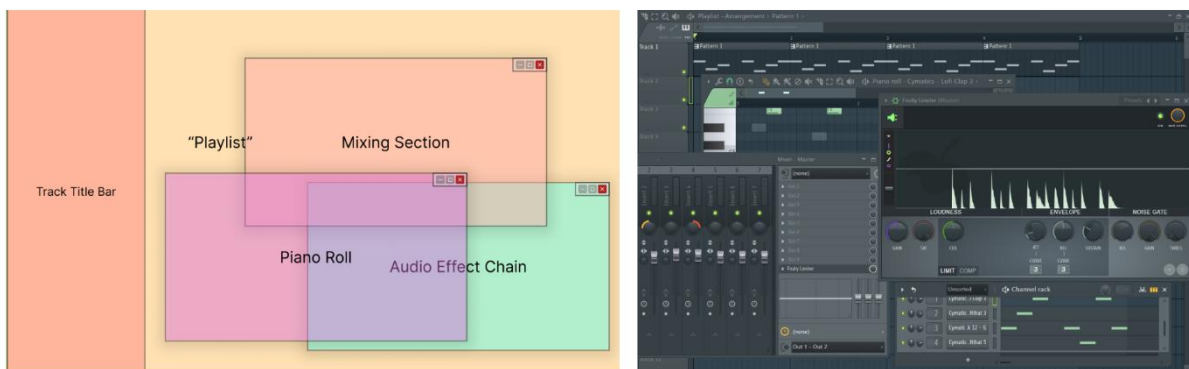
Gambar 4. 3 Browser Pada Ableton Live

Dari segi *Usability*, pendekatan FL Studio ini mengharuskan pengguna untuk menyesuaikan diri dengan sistem navigasi yang kurang sistematis, sehingga pencarian elemen

yang dibutuhkan menjadi lebih memakan waktu. Meskipun partisipan sudah familiar dengan konsep organisasi library dalam DAW, mereka tetap mengalami kesulitan dalam menavigasi *sample* dan efek karena tidak adanya indikator visual atau kategorisasi yang dapat mempercepat akses. Dalam aspek *Navigation & Visual Design*, kurangnya struktur yang sistematis dalam FL Studio menyebabkan pengguna harus menghafal lokasi *sample* atau efek tertentu berdasarkan pengalaman penggunaan sebelumnya. Sebaliknya, Ableton Live yang memiliki sistem navigasi lebih jelas membantu pengguna menemukan elemen yang mereka butuhkan dengan lebih cepat, sehingga meningkatkan efektivitas kerja dan mengurangi gangguan dalam alur produksi musik.

2. Penempatan Tools di Interface

Antarmuka pengguna (UI) memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung alur kerja yang efisien dalam produksi musik digital. Salah satu keluhan utama yang diungkapkan partisipan adalah mengenai desain dan penempatan *tools* pada antarmuka FL Studio. Dalam FL Studio, setiap *tool* yang dibuka akan muncul dalam bentuk jendela yang dapat dipindahkan (*movable windows*), yang secara default muncul di tengah layar yang bisa dilihat pada gambar 4.4.

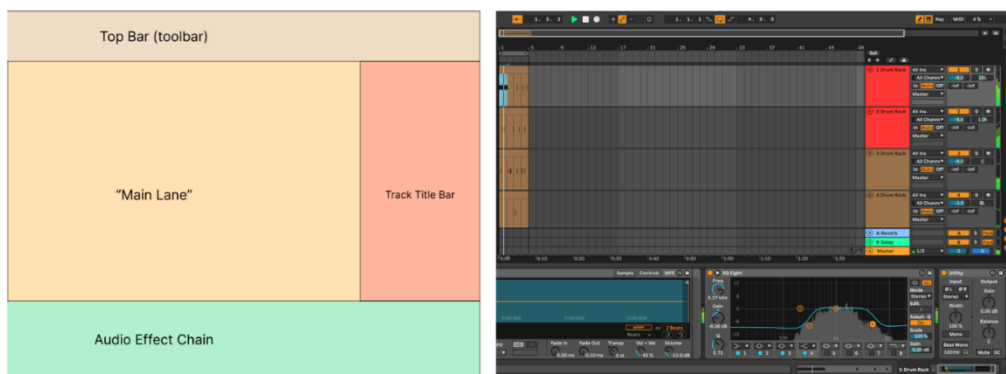


Gambar 4. 4 Tools Pada Interface FL Studio

Pendekatan ini memiliki keunggulan dalam fleksibilitas pengaturan posisi jendela, tetapi juga memiliki konsekuensi yang signifikan terhadap pengalaman pengguna secara keseluruhan. Dari perspektif *Navigation & Visual Design*, penggunaan *movable windows* sering kali menyebabkan tampilan antarmuka menjadi berantakan, terutama ketika pengguna membuka beberapa *tools* secara bersamaan. Hal ini dapat memperlambat alur kerja karena

pengguna harus secara manual memindahkan atau menutup jendela yang tidak digunakan untuk menjaga area kerja tetap terorganisir.

Selain itu, dalam aspek *Usability*, partisipan melaporkan bahwa sering kali mereka mengalami kesulitan dalam menemukan kembali jendela *tool* tertentu yang tertutup oleh jendela lain. Beberapa partisipan juga mengalami kesalahan saat berpindah antar *tools* karena tampilan yang tumpang tindih, yang mengharuskan mereka untuk menutup atau mengatur ulang jendela secara manual.



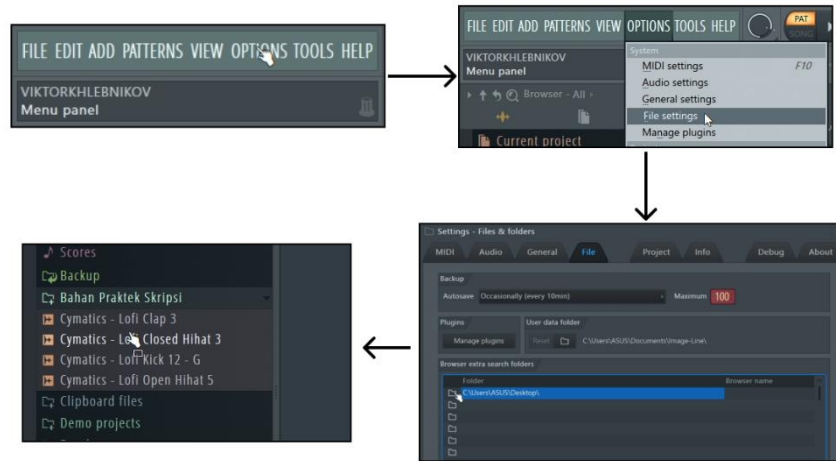
Gambar 4. 5 Tools Pada Interface Ableton Live

Sebagai perbandingan, Ableton Live menerapkan pendekatan yang lebih sistematis dengan menempatkan *tools* yang sedang digunakan di *taskbar* bawah, yang memungkinkan pengguna untuk mengaksesnya dengan lebih cepat dan tanpa mengganggu tampilan utama proyek. Desain ini berkontribusi pada peningkatan unsur *Overall Satisfaction* pengguna, karena memberikan pengalaman kerja yang lebih rapi dan terorganisir, yang pada akhirnya meningkatkan kenyamanan serta efektivitas dalam bekerja.

3. Proses Menambahkan atau Mengimport Sample

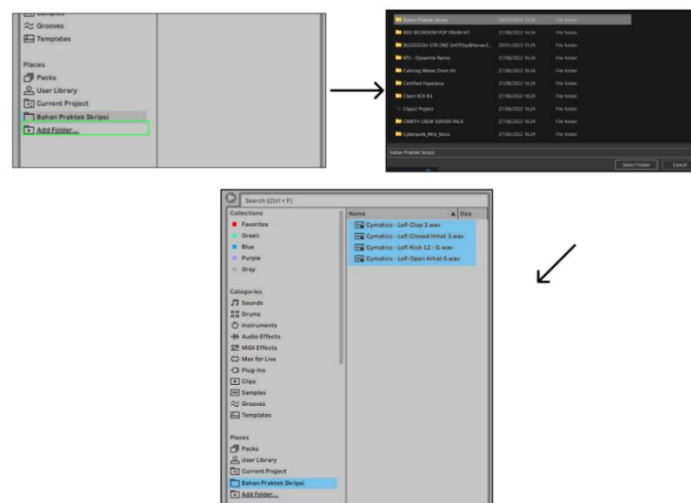
Temuan selanjutnya yaitu *Efficiency* dalam proses penambahan atau mengimpor *sample* baru juga menjadi perhatian utama yang partisipan keluhkan. Berdasarkan hasil pengujian, partisipan mengungkapkan bahwa FL Studio memiliki alur kerja yang lebih kompleks dalam hal ini dibandingkan dengan Ableton Live. Dalam FL Studio, untuk menambahkan sample baru, pengguna harus melalui serangkaian langkah, yaitu membuka options pada taskbar atas, kemudian mengakses file settings, dan selanjutnya menambahkan folder secara manual. Pendekatan ini membuat proses penambahan sample menjadi lebih panjang dan kurang praktis,

terutama bagi pengguna yang memerlukan akses cepat terhadap koleksi sample pengguna yang bisa dilihat alurnya pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Alur Penambahan Sample Pada FL Studio

Dari segi *Efficiency*, jumlah langkah yang lebih banyak ini menyebabkan pengguna memerlukan waktu lebih lama untuk menyelesaikan tugas yang seharusnya dapat dilakukan dengan lebih sederhana. Selain itu, dalam aspek *Learnability*, meskipun partisipan sudah terbiasa dengan DAW lain, mereka tetap mengalami kesulitan dalam menemukan opsi yang tersembunyi dalam menu pengaturan. Dalam aspek *errors*, alur kerja yang lebih panjang ini meningkatkan kemungkinan pengguna melakukan kesalahan, seperti salah menambahkan direktori atau harus mengulang proses jika ada kesalahan dalam pemilihan folder.

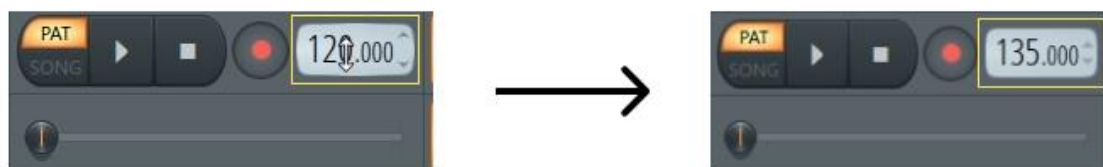


Gambar 4. 7 Alur Penambahan Sample Pada Ableton Live

Sebaliknya, Ableton Live menawarkan fitur *shortcut* “Add Folder” yang tersedia langsung di browser, yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan *sample* hanya dengan beberapa klik, sehingga memberikan pengalaman yang lebih cepat dan minim usaha. Melalui pendekatan ini, membuat pengguna tidak perlu berpindah ke menu terpisah, sehingga mempercepat proses pembelajaran (*Learnability*) dan mengurangi risiko kesalahan (*Errors*), karena pengguna dapat langsung melihat hasil perubahan tanpa perlu melakukan konfigurasi tambahan.

4. Proses Pengaturan Tempo atau BPM pada DAW

Temuan terakhir yang dikeluhkan partisipan selama pengujian yaitu, adanya perbedaan yang signifikan antara FL Studio dan Ableton Live yang terlihat pada cara pengguna saat mengatur tempo. Dalam FL Studio, proses penyesuaian BPM hanya dapat dilakukan melalui mekanisme scroll, di mana pengguna harus menggulir nilai BPM secara manual menggunakan *mouse wheel* atau dengan menyeret nilai pada tampilan antarmuka hingga mencapai angka yang diinginkan. Meskipun metode ini memberikan pengalaman yang lebih organik dalam mengubah tempo secara bertahap, pendekatan ini dianggap kurang efisien bagi pengguna yang membutuhkan perubahan tempo secara cepat dan presisi. Sebagai perbandingan, Berikut gambar 4.8 dan 4.9 pengubahan Tempo pada kedua DAW.



Gambar 4. 8 Tempo pada FL Studio

Dari segi *Efficiency*, metode pengaturan BPM dalam FL Studio dinilai kurang optimal, terutama dalam kondisi di mana pengguna perlu melakukan perubahan tempo yang signifikan, misalnya dari BPM rendah ke BPM tinggi atau sebaliknya. Pengguna harus menggulir secara perlahan untuk mendapatkan angka yang tepat, yang dalam beberapa kasus memakan waktu lebih lama dibandingkan dengan metode input langsung. Ketika pengguna ingin berpindah dari satu nilai BPM ke nilai lain yang terpaut jauh, mereka harus melakukan beberapa kali pergerakan scroll, yang dapat menghambat kelancaran alur kerja, terutama dalam situasi produksi yang membutuhkan perubahan tempo yang cepat dan dinamis.

Sebagai perbandingan, Ableton Live menawarkan dua metode yang lebih fleksibel dalam pengaturan BPM, yaitu melalui scroll seperti pada FL Studio serta melalui metode input angka langsung menggunakan keyboard. Dengan adanya opsi untuk mengetik angka BPM secara langsung, pengguna dapat dengan mudah memasukkan nilai tempo yang diinginkan tanpa harus bergantung pada mekanisme scroll, yang memungkinkan mereka mencapai tempo yang tepat dalam waktu yang lebih singkat. Pendekatan ini memberikan keuntungan dalam hal efisiensi dan presisi, karena pengguna tidak perlu melakukan penyesuaian ulang akibat ketidaktepatan yang sering terjadi saat menggulir nilai secara manual.



Gambar 4. 9 Tempo pada Ableton Live

Dari perspektif *Satisfaction*, fleksibilitas yang ditawarkan oleh Ableton Live dalam pengaturan BPM memberikan pengalaman kerja yang lebih nyaman dan mendukung produktivitas pengguna. Dengan adanya opsi *input* langsung, pengguna memiliki kendali yang lebih baik terhadap tempo proyek mereka, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan dalam menggunakan DAW tersebut. Fitur ini memungkinkan *workflow* yang lebih efisien, terutama bagi pengguna yang sering kali harus menyesuaikan tempo dalam berbagai tahapan produksi musik. Dengan demikian, Ableton Live memberikan pengalaman pengguna yang lebih optimal dalam aspek kecepatan, ketepatan, dan kemudahan dalam melakukan perubahan tempo dibandingkan dengan FL Studio.

4.4 Keunikan Temuan Penelitian

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Ableton Live memperoleh skor rata-rata sebesar 3,53 dengan bobot kepuasan 88,21%, sementara FL Studio hanya mencatat skor 2,16 dengan bobot 53,93%. Angka ini menunjukkan kecenderungan data yang cukup berat sebelah terhadap Ableton Live secara signifikan dalam aspek usability. Temuan ini menjadi menarik karena hasil temuan tidak sepenuhnya sejalan dengan tren popularitas FL Studio di luar penelitian di mana FL Studio dikenal luas dan dianggap sebagai DAW yang paling banyak digunakan oleh pemula hingga produser profesional. Berdasarkan survey tahunan yang dilakukan oleh *Musicradar* (2024), FL Studio berada diposisi teratas sebagai DAW paling

banyak digunakan, disusul oleh Ableton Live. Hal ini juga diperkuat dengan diskusi komunitas di forum *r/MusicProduction* di Reddit, di mana pengguna juga menyatakan bahwa mereka memilih FL Studio karena banyaknya tutorial produksi musik di YouTube yang hampir semuanya menggunakan FL Studio, sehingga memengaruhi pilihan pengguna baru. Hal ini tergambarkan dalam salah satu komentar pengguna yang menyatakan *"Nearly every music production tutorial I have seen on YouTube uses FL Studio, which influenced my decision to choose that DAW."* Komentar ini menggambarkan bahwa preferensi terhadap FL Studio sering kali terbentuk karena eksposur dan pengaruh komunitas, bukan semata-mata karena keunggulan teknisnya. Dengan kata lain, FL Studio menjadi pilihan banyak orang karena mudah dijangkau dan populer, bukan karena hasil evaluasi kritis terhadap antarmuka atau alur kerja perangkat lunak tersebut.

Sebaliknya, dari temuan dalam penelitian ini, para partisipan yang sebagian besar memiliki latar belakang tech-savvy, serta aktif dalam komunitas musik kampus, menyatakan bahwa desain antarmuka Ableton lebih terstruktur, bersih serta intuitif, yang mendukung para pengguna untuk bekerja lebih efisien dan stabil. Seorang pengguna di Reddit juga menyampaikan pendapat yang selaras dengan temuan penelitian ini : *"I own both FL Studio Producer Edition and Ableton Suite. In my experience, once one becomes familiar with Ableton's interface and workflow, it proves to be a more superior DAW overall. The design of FL Studio feels disorganized and somewhat chaotic, whereas Ableton offers a clean, streamlined, and focused user experience."* Dengan demikian, adanya skew / bias data yang muncul dalam penelitian ini bukan kelemahan, tetapi refleksi dari konteks pengguna dalam penelitian ini, di mana profil partisipan lebih mengutamakan usability, efisiensi kerja, dan kenyamanan antarmuka dalam jangka panjang. Sementara itu, tren global lebih mencerminkan faktor aksesibilitas dan eksposur media dari komunitas yang lebih luas. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan konteks pengguna dalam mengevaluasi pengalaman antarmuka perangkat lunak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan pendekatan melalui metode perbandingan, yang mencakup analisis pengamatan proses produksi musik melalui pengujian langsung serta kuesioner, penelitian berhasil membandingkan pengalaman pengguna antara kedua DAW. Hasil penelitian menunjukkan kedua DAW memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, sesuai dengan kebutuhan serta preferensi pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa temuan utama sebagai berikut.

- A. Dalam aspek pengalaman pengguna, Ableton Live memperoleh rata-rata skor 3,53 dengan bobot kepuasan sebesar 88,21%, menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi, terutama dalam *learnability*, *efficiency*, dan *satisfaction*. Navigasi yang intuitif, tata letak yang rapi, serta antarmuka yang lebih terorganisir membuatnya lebih mudah dipelajari dan digunakan dalam jangka panjang. Sebaliknya, FL Studio memperoleh rata-rata skor 2,16 dengan bobot kepuasan 53,93%, yang menunjukkan bahwa meskipun menawarkan fleksibilitas, kompleksitas navigasi serta antarmuka yang kurang intuitif berdampak negatif pada *learnability* dan *efficiency*, sehingga mengurangi kenyamanan pengguna saat bekerja.
- B. Elemen desain yang berpengaruh terhadap produktivitas, efisiensi, dan pengalaman pengguna dalam Ableton Live mencakup navigasi yang lebih terstruktur, workflow yang lebih stabil, serta antarmuka yang mendukung *memorability*, di mana pengguna dapat dengan cepat mengingat letak fitur setelah beberapa kali penggunaan. Selain itu, Ableton juga lebih minim risiko *errors*, karena elemen-elemen fungsionalnya tersusun secara lebih jelas dan mudah diakses. Sebaliknya, FL Studio, meskipun memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi, menggunakan ikon tanpa label yang dapat membingungkan pengguna dan meningkatkan kemungkinan kesalahan saat bekerja, sehingga memerlukan lebih banyak waktu untuk mengingat lokasi fitur dan memahami workflow secara menyeluruh.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kedua DAW memiliki keunggulan masing-masing: Ableton Live cocok bagi pengguna yang mengutamakan kenyamanan serta navigasi dalam penggunaan jangka panjang, sementara FL Studio lebih efektif untuk pengguna yang membutuhkan efisiensi saat bekerja.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, saran untuk penelitian lebih yang dapat diteliti lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Selain menggunakan Skala dan pengukuran Waktu, Penelitian selanjutnya dapat menggunakan analisis tambahan seperti *eye-tracking* untuk memahami pola interaksi pengguna terhadap antarmuka atau menganalisis task error rate untuk mengukur kesalahan dalam menyelesaikan suatu tugas tertentu.
2. Dengan kemajuan teknologi kecerdasan buatan, fitur berbasis *AI* mulai diperkenalkan pada kedua DAW. Fitur seperti generasi melodi otomatis hingga optimasi *mixing* yang baru baru ini ada dalam kedua DAW tersebut. Penelitian lanjutan dapat fokus pada bagaimana fitur-fitur ini memengaruhi produktivitas, kreativitas, serta pola kerja dalam membuat musik, yang akan membantu menentukan sejauh mana pengguna mengadopsi teknologi baru ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Emadi, K. A., Kassim, Z. A., & Razzaque, A. (2020). User friendly and user satisfaction model aligned with FinTech. In *Innovative Strategies for Implementing FinTech in Banking* (pp. 291–301). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3257-7.ch017>
- Basatha, R. (2022). *UI/UX Design: Panduan, Teori dan Aplikasi*.
- Dye, C. (2008). *The Recording Academy Producers and Engineers Wing Digital Audio Workstation Guidelines for Music Production*.
- Fajar, K. E., Sukmayadi, Y., & Pascasarjana, S. (2021). *Advantages of “DAW” Composing Music for the Effectiveness of Learning the Process of Musical Practice*.
- Hahn, M. (2023a). *Ableton Live: The Ultimate Overview for Producers*. LANDR. <https://blog.landr.com/ableton-live-ultimate-overview/>
- Hahn, M. (2023b). *FL Studio: The Ultimate Guide for Beginners*. LANDR. <https://blog.landr.com/fl-studio-ultimate-overview/>
- International Organization for Standardization. (1998a). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) — Part 11: Guidance on usability*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4f936de-9ec3-4eae-91ee->
- International Organization for Standardization. (1998b). *ISO 9241-11 Ergonomics of human-system interaction Part 11: Usability: Definitions and concepts*. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c4f936de-9ec3-4eae-91ee->
- International Organization for Standardization. (2010). *Ergonomics of human-system interaction-Human-centred design for interactive systems*.
- Jamilah, Y. S., & Padmasari, A. C. (2022). *PERANCANGAN USER INTERFACE DAN USER EXPERIENCE APLIKASI SAY.CO*. <https://ojs.unm.ac.id/tanra/>
- Macchiusi, I. (2017). *“KNOWING IS SEEING”: THE DIGITAL AUDIO WORKSTATION AND THE VISUALIZATION OF SOUND*.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. <http://www.hbuk.co.uk/>
- Nurpalah, A., Rhamdhan, D. D., Maulana, H., & Rafdhi, A. A. (2021). Effect of UI/UX Designer on Front End. In *International Journal of Research and Applied Technology* (Vol. 1, Issue 2).
- Raden, M., Suhendi, K., Muryani, S., & Mutiara, T. A. (2023). ANALISIS SOFTWARE DIGITAL AUDIO WORKSTATION (DAW) FRUITY LOOPS PADA IMAGE LINE

- MENGGUNAKAN METODE TAM. *JURNAL RESPONSIF*, 5(1).
<https://ejurnal.ars.ac.id/index.php/jti>
- Roimanson Panjaitan, S. Pd. K. , M. Pd. K. (2017). *Metodologi Penelitian*.
- Sauro, J., & Lewis, J. R. (2012). *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*.
- Setiawan, G. (2018). *Peran DAW (Digital Audio Workstation) dalam Membuat Musik*.
<http://repository.unj.ac.id/1210/>
- Shneiderman, B., & Plaisant, C. (1992). *DESIGNING THE USER INTERFACE ...*, o.
<http://www.aw-bc.com/dtui.clicking>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*.
- Uyub, A. I. (2022). Digital Audio Workstation (DAW) as a Platform of Creative Musical Performance Experience. *KUPAS SENI*, 10, 52–55.
<https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol10.sp.6.2022>
- Wahyuningrum, T. (2021). *Buku Referensi : Mengukur Usability Perangkat Lunak* (01 ed.).
- Wahyuningrum, T., & Azhari, A. (2020). *TINJAUAN USABILITY DALAM EVALUASI PRODUK PERANGKAT LUNAK*. [www.sciencedirect](http://www.sciencedirect.com).

LAMPIRAN

