

**PROSES PRODUKSI AUDIO PADA KONSER VIRTUAL “*COLORCHESTRA*”
BATAVIA CHAMBER ORCHESTRA MENGGUNAKAN *SOFTWARE DIGITAL
AUDIO WORKSTATION LOGIC PRO***

R.M. Aditya Andriyanto
Universitas Negeri Jakarta
Email: rm-aditya@unj.ac.id

Intisari/Abstrak

Pandemi Covid-19 menyebabkan munculnya konsep pertunjukan konser musik secara virtual sebagai alternatif penyajian karya seni musik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses produksi audio hasil rekam karya pada Konser Virtual “Colorchestra” Batavia Chamber Orchestra menggunakan software Digital Audio Workstation Logic Pro. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pendidik dan peserta didik (mahasiswa) mengenai penciptaan karya menggunakan software DAW sebagai kecakapan digital literasi pendidikan musik abad-21. Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan eksploratif studi dokumentasi. Pada konser virtual “Colorchestra”, audio dan video sudah diproduksi sebelum penayangannya. Tahapan produksi audio yang dilakukan diantaranya proses rekam audio, editing audio, mixing dan mastering yang dilakukan pada DAW Logic Pro. Proses rekam audio dilakukan pemain secara satu-persatu, kemudian digabungkan dan diedit pada DAW. Pada proses mixing dan mastering, audio digarap sesuai dengan interpretasi conductor terhadap karya melalui pengolahan estetis frekuensi, dinamika dan panorama menggunakan DAW dari masing-masing track instrumen. Hasil akhir audio selanjutnya digabungkan dengan produksi video untuk kemudian ditayangkan menjadi konser virtual “Colorchestra” Batavia Chamber Orchestra.

Keyword: Penciptaan Karya Musik, Konser Virtual, Digital Audio Workstation.

Abstract

The Covid-19 Pandemic leads to virtual music concerts as an alternative for music performance. This study aims to understand the audio production process in Virtual Concert “Colourchestra” Batavia Chamber Orchestra using software Digital Audio Workstation (DAW) Logic Pro. This study will give more knowledge about producing music using DAW software as digital skills literacy in 21st-century music education. This study uses a qualitative descriptive method with an explorative approach and documentation study. For the virtual concert “Colourchestra”, audio and video were pre-recorded before the premiere broadcast. The audio production process consists of recording, editing, mixing, and mastering using DAW Logic Pro. The audio recording session was done one by one before it was combined and edited. The mixing and Mastering process was done by the BCO conductor based on his interpretation of the song through the settings of frequency esthetic, dynamics, and panorama using DAW from each instrument track. The final audio was then combined with the video that was taken and edited separately. Then it is played in the premiere broadcast of Virtual “Colourchestra” Batavia Chamber Orchestra.

Keywords: Music Production, Virtual Concert, Digital Audio Workstation.

PENDAHULUAN

Batavia Chamber Orchestra (BCO) adalah kelompok orkestra yang didirikan oleh dosen dan mahasiswa Prodi Pendidikan Musik FBS UNJ pada 28 September 2014 yang menyelenggarakan konser tunggal tiap tahunnya. Namun, wabah pandemi yang melanda dunia sejak akhir 2019 mengakibatkan kegiatan pertunjukkan musik menjadi salah satu kegiatan yang dilarang karena sarat dengan kerumunan massa. Seiring berjalannya masa pandemi, para musisi melakukan pertunjukan musik secara *virtual/daring* (Septiyan, 2020). Sebagai contoh, adanya konser orkestra virtual dari Erwin Gutawa Orchestra, Jakarta City Philharmonic, Jakarta Concert Orchestra dan lain sebagainya. Konsep konser daring tersebut akhirnya dipilih BCO dalam penyelenggaraan konser tunggal tahunan, agar produktivitas dan eksistensi tetap terjaga tanpa risiko penularan covid-19.

Konser virtual adalah konsep baru yang tentunya memerlukan proses persiapan yang berbeda dengan persiapan konser secara *luring/live*. Salah satu perbedaannya adalah pemanfaatan teknologi untuk pengolahan audio, video, serta penayangannya. Karena karya yang dimainkan tidak ditampilkan secara *live*, permainan oleh pemain harus melalui proses rekam agar dapat dinikmati oleh penonton. Proses rekam audio dilakukan dengan memanfaatkan software Digital Audio Workstation/DAW. *Digital Audio Workstation (DAW)* adalah *software* yang menggantikan fungsi peralatan rekam audio/musik analog menggunakan menjadi rekam digital berbasis komputer (Andriyanto, 2020). Secara umum, DAW memiliki dua macam track, yaitu *midi track* dan *audio track*. *Audio track* digunakan untuk merekam suara vokal dan instrumen, seperti biola, drum, trumpet, bass dan lain sebagainya. Sedangkan pada *midi track*, sumber bunyi berasal dari VST instrument (*virtual studio technology*) melalui protokol data midi.

Dalam proses produksi audio konser BCO, *software* DAW yang digunakan adalah Logic Pro. Logic Pro adalah salah satu Digital Audio Workstation (DAW) dan MIDI sequencer untuk platform macOS Apple (Nahmani, 2015). Software ini dibuat pada awal 1990-an dan pada tahun 2002 dan mengganti nama menjadi Logic Pro. DAW Logic Pro tersedia melalui Mac App Store dengan harga 3.3 juta rupiah (per Agustus 2021). DAW ini merupakan DAW profesional/*advanced* yang eksklusif untuk digunakan pada produk laptop/komputer merk Apple (macbook/iMac).

DAW Logic Pro dipilih dalam proses produksi konser ini karena fasilitas yang dimiliki Prodi Pendidikan Musik UNJ adalah iMac yang menggunakan platform MacOS Apple dan sudah dilengkapi dengan DAW Logic Pro. Sumber daya tersebut digunakan pada perkuliahan komputerisasi musik, sehingga para mahasiswa (khususnya pemain BCO) sudah memiliki keterampilan untuk menggunakan DAW Logic Pro. Fitur profesional yang terdapat pada DAW Logic Pro mampu menunjang keseluruhan proses produksi musik. Tampilan *user interface* Logic Pro juga mudah digunakan (*user friendly*) dan memiliki harga yang relatif terjangkau.

Audio track direkam menggunakan *microphone* ataupun *input audio* menggunakan *audio interface (soundcard* eksternal) (Hardiman, 2020). Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merekam *track audio* adalah pengaturan tempo/musik guide, pemilihan jenis *microphone* yang tepat (*microphone* instrumen atau vokal, posisi dan jarak *microphone*, gain (*gain structure*), serta pengaturan kondisi ruangan yang kondusif dan tidak bising/*noise*. Untuk mendapatkan *Midi Track*, dapat menggunakan *Fitur* VST instrumen dari DAW Logic Pro. VST instrumen merupakan *plugin* yang dibuat untuk dapat berbunyi semi-riip mungkin dengan instrumen musik aslinya (Hardiman, 2020). Keunggulan dari *midi track* adalah data dapat diedit lebih leluasa, dapat di-

ubah bunyi/suara VST instrumennya, dan lebih dapat meminimalisir biaya produksi musik (contoh : mampu mendapatkan bunyi timpani tanpa perlu membayar/menyewa alat ataupun pemain timpani aslinya).

Dengan menggunakan DAW, produksi karya musik dapat dilakukan dengan cepat serta dapat melalui proses editing, mixing, dan mastering untuk mendapatkan hasil yang optimal. Proses *editing*, *sequencing*, *mixing*, mentransfer, mengorganisasikan audio proyek rekaman antar *sound engineer* pun dapat dilakukan dengan mudah. Hal tersebut membuat biaya produksi dan distribusi musik bisa lebih terjangkau.

Proses Editing mencakup proses *Gain staging* dan *balancing* yang dilakukan pada audio track agar volume terdengar proporsional. Audio yang telah dilakukan gain staging dan balancing akan terasa lebih *balance* dan memiliki cukup *headroom* untuk dilakukannya tahap mixing selanjutnya. *Trimming* adalah memotong bagian audio kosong yang tidak diperlukan lalu dihilangkan untuk mengurangi *noise* yang mungkin muncul saat track kosong dibunyikan. *Pitch correction* adalah koreksi nada dari hasil rekam vokal ataupun instrumen karena secara natural tentunya terdapat nada-nada yang dimainkan kurang tepat saat perekaman (sering dikenal juga dengan istilah “fals”). Sering kali ditemui nada yang lebih tinggi atau lebih rendah beberapa *cent* dari seharusnya (jarak setengah nada = 100 *cent*). Disamping itu *pitch correction* juga dapat memperbaiki ritmik yang juga tidak persis akurat dengan *grid tempo*. *Pitch corrector* untuk dapat mengkoreksi nada contohnya *plugin Melodyne* (berbayar) ataupun fitur *Flex Pitch* yang disediakan dari *DAW Logic Pro*.

Proses *mixing* dan mastering dapat memberikan beberapa *Treatment* pada audio track seperti *balancing* seluruh track musik dengan mengutamakan kemunculan melodi utama (menggunakan *automation*), pengaturan kon-

ten frekuensi (*equalization*), pengaturan dinamika (*compressing*), manipulasi panoramik posisi audio (*panning*), serta manipulasi efek ruang (*reverb* dan *delay*).

Dalam pembahasan akan diuraikan mengenai proses produksi konser dari tahap pra-produksi yang mencakup penentuan konsep, penampil, tema dan *repertoire*. Serta proses rekam audio, proses *editing* audio, proses *mixing* audio, serta proses *mastering* audio yang dilakukan hingga digabungkan dengan file video yang kemudian ditayangkan sebagai konser Virtual “*Colourchestra*” Batavia Chamber Orchestra.

Pengetahuan mengenai proses tersebut diharapkan dapat meningkatkan literasi digital dalam memproduksi karya musik yang relevan bagi pelaku seni pertunjukkan dan juga pendidikan musik abad-21. Digital literasi yang baik dapat meningkatkan potensi kerja karena kemampuan digital sudah dianggap sebagai keterampilan dasar yang diinginkan oleh banyak pencari kerja (Karpati, 2011). Konsep konser virtual pun berpotensi untuk terus berkembang meskipun pandemi telah usai.

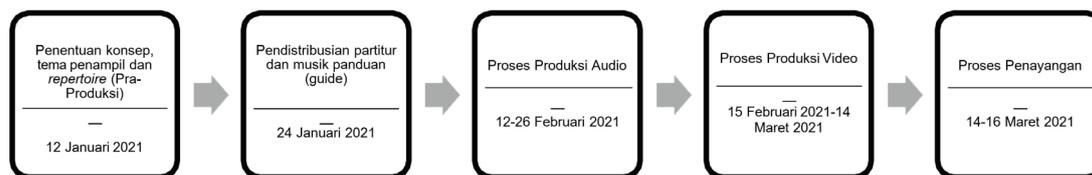
METODE

Penulis melakukan penelitian menggunakan metode kualitatif untuk mendeskripsikan proses persiapan pada konser virtual BCO, terutama pada produksi audio. Adapun jenis pendekatan yang digunakan yakni pendekatan eksploratif dan studi dokumentasi.

PEMBAHASAN

A. Tahap Penentuan Konsep, Penampil, Tema dan *Repertoire* (Pra-Produksi)

Pada tahap ini ditentukan melalui rapat daring Pengurus BCO mengenai beberapa hal seperti konsep konser, tema yang akan diangkat, penampil dan karya-karya apa yang akan dibawakan. Konsep konser daring yang ditayangkan adalah tayangan audio-video yang sudah direkam sebelum penayangan-



Skema 1. Proses produksi Konser Virtual “Colorchestra” Batavia Chamber Orchestra

nya. Berikut ini adalah rangkaian tahapan-tahapan proses produksi Konser Virtual “Colorchestra” Batavia Chamber Orchestra:

Tema yang diangkat adalah “Colorchestra”, berasal dari perpaduan dua kata bahasa Inggris yaitu, *color* yang berarti warna dan *orchestra* yang berarti orkestra. Tema ini diangkat karena pada konser virtual BCO ini mengangkat berbagai lagu-lagu dari berbagai gaya/genre, serta nuansa penyajian yang berbeda-beda yang secara gagasan menggambarkan keragaman pada warna-warna musik orkestra. Genre musik yang diangkat pada konser diantaranya overture bernuansa musik klasikal, K-pop, Jazz, lagu wajib nasional hingga lagu anak. Kesemua genre tersebut dianggap terwakili oleh tema “Colorchestra”. Partitur dibuat dengan software penulisan notasi musik, kemudian softcopy partitur dibagikan secara daring. Musik panduan yang diberikan berupa audio midi yang akan menjadi acuan tempo pada saat latihan mandiri dan proses produksi audio (rekam). Selain tempo, musik panduan juga membantu pemain dapat mendengar keseluruhan bagian lagu dan olahan aransemenn/orkestrasi. Mengingat dimasa pandemi tidak memungkinkan untuk melakukan proses latihan sektional maupun gabungan yang membutuhkan kehadiran tatap muka seluruh pemain pada ruangan yang sama. Keseluruhan partitur dan musik panduan (*music guide*) sudah harus diserahkan kepada panitia konser sebelum tanggal 24 Januari 2021.

Konser disepakati untuk ditampilkan secara virtual/daring melalui *platform* digital

loket.com karena pertimbangan link eksklusif yang akan didapatkan oleh setiap pembeli tiket. Tanggal 16 Maret 2021 dipilih menjadi tanggal tayangan perdana agar konser ini turut menjadi peringatan Hari Musik Nasional yang jatuh pada tanggal 9 Maret 2021. BCO juga melakukan kerjasama dengan WeCare.id untuk menyalurkan dana donasi yang didapat dari penjualan tiket. WeCare.id adalah organisasi yang menyalurkan bantuan di bidang kesehatan dan pendidikan. BCO mengalokasikan dana donasi untuk pembelian alat bantu dengar dan bantuan pembayaran operasi panggul untuk salah satu pasien anak yang terdata oleh WeCare.id.



Gambar 1. Poster konser virtual “Colorchestra” Batavia Chamber Orchestra. (Sumber: Batavia Chamber Orchestra)

Berdasarkan tema dan *repertoire* yang disepakati, ditentukan conductor (dalam hal ini selaku musik direktor), pemain-pemain orkestra serta penampil tamu yang terlibat didalam konser. Pemain orkestra yang dilibatkan dipilih berdasarkan seleksi yang dilakukan oleh pengurus BCO atas dasar kebutuhan instrumen pada *repertoire*. Keterlibatan penampil atas dasar izin orang tua/wali, kesediaan berpartisipasi dan kesediaan mematuhi protokol kesehatan yang ditetapkan. Adapun rincian jumlah penampil orkestra pada konser virtual “Colorchestra” adalah sebagai berikut:

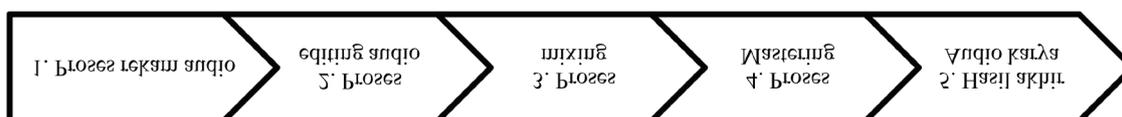
Tabel 1. Rincian jumlah pemain Batavia Chamber Orchestra yang terlibat pada konser virtual “Colorchestra”

No.	Instrumen	Jumlah penampil
	Conductor	1 orang
Seksi Instrumen Gesek (28 Orang)		
1	Violin 1	9 orang
2	Violin 2	9 orang
3	Viola	2 orang
4	Cello	5 orang
5	Contrabass	2 orang
Seksi Instrumen Tiup Kayu dan Logam (15 orang)		
6	Flute	3 orang
7	Clarinet	3 orang
8	Saxophone Alto	2 orang

9	Saxophone Tenor	1 orang
10	Trumpet	2 orang
11	Horn	2 orang
12	Trombone	2 orang
Seksi Perkusi dan <i>Combo</i> (6 orang)		
13	Perkusi	2 orang
14	Drum	1 orang
15	Keyboard/piano	1 orang
16	Guitar	1 orang
17	Bass elektrik	1 orang
Total Penampil Batavia Chamber Orchestra		50 orang

B. Tahapan Proses Produksi Audio

Setelah para pemain mempelajari secara mandiri partitur yang sudah diberikan, maka dilanjutkan dengan tahap proses produksi audio. Proses produksi audio dilakukan sebelum produksi video karena untuk perekaman video diperlukan audio asli hasil perekaman (bukan midi). Audio asli hasil rekaman dapat membuat para penampil, pemain dan vokalis dapat menghayati musiknya sehingga memperoleh ekspresi visual video yang baik dan gerakan yang sinkron. Tahapan produksi audio ini diawali dengan penentuan linimasa proses produksi audio yaitu rentang 12-26 Februari 2021.



Skema 2. Tahapan Proses Produksi Audio Konser Virtual “Colorchestra”

Tabel 2. Tahapan Proses Produksi Audio Konser Virtual “Colorchestra”

No	Proses yang Dilakukan	dilakukan oleh	Tanggal dilakukan	Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1.	Rekam Audio	Tim Produksi Audio	12-14 Februari 2021	Laptop, PC, <i>Mic Condenser</i> , <i>Audio Interface</i> , <i>Speaker flat</i> dan <i>Headphone</i>	DAW <i>Logic Pro</i>
2.	Editing Audio	Tim Produksi Audio	15-18 Februari 2021	Laptop, PC, <i>Audio Interface</i> , <i>Speaker flat</i> dan <i>Headphone</i>	DAW <i>Logic Pro</i>
3.	Mixing Audio	R.M. Aditya	19-23 Februari 2021	Laptop, PC, <i>Audio Interface</i> , <i>Speaker flat</i> dan <i>Headphone</i>	DAW <i>Logic Pro</i>
4.	Mastering Audio	R.M. Aditya	24-26 Februari 2021	Laptop, PC, <i>Audio Interface</i> , <i>Speaker flat</i> dan <i>Headphone</i>	DAW <i>Logic Pro</i>

Tim produksi audio berjumlah 7 orang yang terdiri dari dosen, mahasiswa aktif dan alumni Prodi Pendidikan Musik UNJ. Tim produksi audio ini dibentuk agar proses rekam dan *editing* dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien. Produksi audio dilakukan dengan merekam satu-persatu pemain orkestra yang berjumlah 50 orang beserta penampil tamu lain. Adapun strategi yang dilakukan adalah ruang rekam dibagi menjadi 4 ruangan, sehingga perekaman dapat dilakukan secara serentak. Keseluruhan proses produksi audio digarap pada *software digital audio workstation Logic Pro*.

DAW Logic Pro dipilih selain karena memiliki fitur yang lengkap, profesional, stabil dan mampu digunakan memproduksi karya musik ansambel besar, juga dikarenakan seluruh tim produksi audio yang merupakan mahasiswa prodi musik UNJ sudah dibekali pengetahuan dan keterampilan untuk mengoperasikan *software DAW Logic Pro* melalui mata kuliah Komputerisasi Musik.

1. Proses Rekam Audio

Pada proses rekam audio konser virtual “*Colorchestra*”, untuk menghindari kerumunan, maka dilakukan dua macam metode pengumpulan data audio. Metode pertama pemain melakukan rekaman langsung di Prodi Pendidikan Musik (Gedung M Universitas Negeri Jakarta), dengan peralatan *recording* lengkap yang tersedia dikampus (terbagi menjadi 4 ruang rekam). Kondisi ruang rekaman di Gedung M UNJ sudah diberikan *treatment* peredam agar menyerupai studio rekaman profesional yang memiliki dinding kedap suara. Akustik ruangan tidak terlalu bergema (pantulan ruangan relatif sedikit), sehingga hasil rekaman dapat lebih jernih. Pemain yang diprioritaskan untuk melakukan rekaman dikampus adalah *concert mistress* (pemimpin orkestra BCO wanita), para prinsipal tiup dan gesek, penampil tamu, dan combo. Setiap pemain diberikan jadwal hari dan jam spesifik untuk bergantian rekam satu-persatu. Semua yang terlibat proses rekam dikampus wajib mematuhi protokol kesehatan yang ditetapkan, seperti selalu memakai masker, menjaga jarak, dan mencuci tangan.



**Gambar 2. Proses Rekam Audio di Gedung M UNJ Tanggal 12-14 Februari 2021
(sumber: dokumentasi R.M. Aditya)**

Metode kedua adalah melakukan proses rekam mandiri dirumah masing-masing dengan *smartphone* ataupun alat rekam yang dimiliki masing-masing pemain. Panitia memberikan beberapa ketentuan dalam proses rekamannya agar hasil rekam audio memperoleh hasil yang optimal. Diantaranya ketentuan jarak instrumen dengan alat rekam, kondisi ruangan yang tidak bising (*noise*), format kualitas audio terbaik (*high quality mp3* ataupun *wav*), hingga ketentuan batas waktu pengumpulan audio.

Perekaman *track audio* diawali pemilihan *microphone*, setelah itu melakukan pengaturan *gain* pada *audio interface* dan pengaturan posisi *microphone* ke instrumen/vokal. Lalu untuk mendengarkan *playback* musik *guide* digunakan *headphone*. Saat proses rekam, seandainya kurang sempurna ataupun terdapat kesalahan, maka dilakukan proses *retake* sampai mendapatkan hasil yang optimal. Proses *retake* dapat dilakukan hanya pada bagian tertentu, ataupun dari keseluruhan awal lagu. Ketika sudah selesai rekam, lalu



Gambar 3. Proses Rekam Audio Track Bass “Jivin in Jazz” menggunakan DAW Logic Pro (sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

diperdengarkan kembali dari awal untuk memastikan tidak ada bagian yang perlu diperbaiki. Hasil rekam diperdengarkan menggunakan *speaker flat*, agar seluruh frekuensi pada track yang telah direkam dapat terpresentasikan dengan baik.

Pada proses rekam audio, terdapat beberapa *track* instrumen yang menggunakan bantuan *midi track*, contohnya instrumen timpani dan harpa. Hal ini dilakukan karena BCO dan UNJ tidak memiliki instrumen ter-

sebut, sementara peminjaman instrumennya membutuhkan tambahan biaya dan kondisi pandemi membuat proses peminjaman dari tempat lain menjadi cukup rumit. Pada konser virtual “Colorchestra”, *midi track* timpani menggunakan VST Kontakt-Spitfire Hans Zimmer, salah satu VST yang pembuatannya menggunakan teknik *sampling* dari instrumen asli timpani, sehingga bunyi yang dihasilkan seperti layaknya rekam secara langsung *track* timpani.



Gambar 4. *Midi Track* Timpani menggunakan VST Kontakt-Spitfire Hans Zimmer Percussion pada DAW Logic Pro (sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Setelah dilakukan proses rekam selama 3 hari (12-14 Februari 2021), data audio dari 4 ruangan rekam digabungkan sesuai dengan judul lagu. Data audio tersebut digabungkan lagi dengan sumber data audio hasil perekaman mandiri yang dilakukan dirumah masing-masing. Dari hasil penggabungan kedua sumber tersebut, didapatkan total rata-rata 80 track tiap lagunya. Semua data yang terkumpul dijadikan satu pada DAW Logic Pro (terbagi menjadi 5 *project* lagu), untuk kemudian dilanjutkan pada proses *editing audio*.

2. Proses *Editing Audio*

Pada proses *editing audio*, terlebih dulu dilakukan proses *gain staging* dan *balancing*. *Gain staging* dilakukan agar masing-masing *track* memiliki *gain* yang kurang lebih sama pada kisaran 0 dBVU (diukur menggunakan VU meter). Selain itu dilakukan juga *balancing*, pengaturan agar volume masing-masing *track* sesuai dengan kebutuhan dari materi lagunya. *Balancing* dilakukan dengan cara mengatur level volume pada *fader mixer*, agar tiap *track* terdengar proporsional volumenya khususnya antara melodi utama utama maupun iringan. Dengan pengaturan *gain* dan *balancing* volume yang baik, membuat audio terasa lebih *balance* dan memiliki cukup *headroom* untuk dilakukannya tahap *mixing* selanjutnya.



Gambar 5. Gain staging dan balancing pada DAW Logic Pro (sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Pada proses *editing* dilakukan juga *trimming*, yaitu memotong bagian kosong pada *track* audio yang tidak diperlukan. Hal ini dilakukan supaya mengurangi *noise* (bunyi AC, atau kebocoran audio lainnya) yang mungkin muncul saat *track* kosong dibunyikan. Dengan *trimming* ini memastikan bagian audio mana yang benar-benar ingin digunakan pada lagu, membuat audio lebih bersih.



Gambar 6. Trimming track flute dan clarinet pada DAW Logic Pro (sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Proses *editing* selanjutnya adalah koreksi nada (*pitch correction*), untuk memperbaiki tinggi nada dan ritmik. Apabila hal ini tidak dikoreksi tentu akan membuat harmonisasi musik terasa tidak rapi, ritmik terasa tidak kompak dan akan mengganggu fokus dari pendengar. *Pitch corrector* untuk mengkoreksi nada contohnya *plugin Melodyne* (berbayar) ataupun fitur *Flex Pitch* yang disediakan dari *DAW Logic Pro*. Baik *Melodyne* maupun *Flex Pitch* ini dapat digunakan untuk mengkoreksi ritmik juga dengan cara menggeser ke kanan ataupun ke kiri data audio. Koreksi dilakukan dengan ketelitian dan kehati-hatian agar tidak berlebihan dan tetap terasa alami/manusiawi.



Gambar 7. Penggunaan *Plugin Melodyne* dan *Flex Pitch* pada *DAW Logic Pro* (sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Dilakukan juga *editing* pada *midi track* berupa *edit data*, *balancing*, *trimming*, juga dilakukan *quantization* (merapikan data midi sesuai nilai not/ketukan), *note editor* (menggeser/merubah/menghapus/menambahkan not), *velocity editor* (merubah dinamika tiap not), mengatur level volume pada *fader mixer*; agar tiap *track midi* terdengar proporsional volumenya antara track midi dengan track audio instrumen orkestra lainnya.

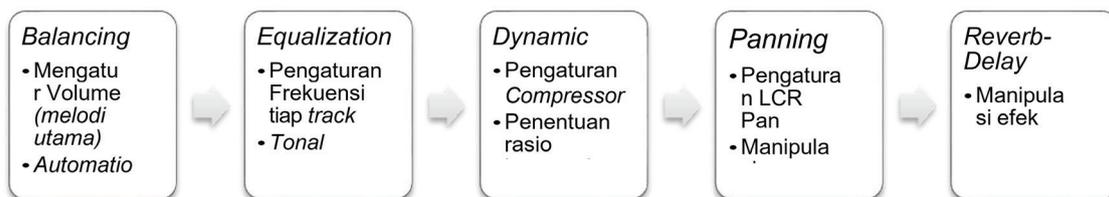


Gambar 8. *Editing* data midi VST instrumen harpa pada *DAW Logic Pro* (sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

3. Proses *Mixing* Audio

Proses lanjutan dalam produksi karya musik konser virtual “*Colorchestra*” Batavia Chamber Orchestra adalah proses *mixing*. Pada konser virtual ini proses *mixing* dan *mastering* digarap langsung oleh penulis selaku konduktor, *arranger* dan orkestrator. Pada hakikatnya, seorang konduktor bertugas memimpin dan mengarahkan pemain agar dapat memberikan sajian karya musik dengan sebaik-baiknya kepada audiens. Di masa pandemi, salah satu cara untuk tetap menjalankan tugas tersebut adalah dengan mengarahkan serta memadukan musik secara digital dalam proses *mixing* dan *mastering*.

Proses *mixing* dilakukan dengan mengkombinasikan seluruh *track audio* dan *midi* pada tiap *project* pada DAW dengan beberapa *treatment* kreatif dan estetis. *Treatment* tersebut diantaranya berupa *balancing* seluruh track musik dengan mengutamakan kemunculan melodi utama (menggunakan *automation*), pengaturan konten frekuensi (*equalization*), pengaturan dinamika (*compressing*), manipulasi panoramik posisi audio (*panning*), serta manipulasi efek ruang (*reverb* dan *delay*). *Treatment* ini diberikan agar memperoleh hasil akhir *mixing* yang layak diperdengarkan kepada para pendengar.



Skema 3. Proses *mixing* pada konser virtual “*Colorchestra*” (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

a. *Balancing-Automation*

Proses *balancing* dilakukan dengan menggunakan fitur *automation*. *Balancing* membuat melodi utama dan tekstur serta dinamika yang variatif sesuai aransemen dan komposisi karya dapat terbentuk dengan baik. *Volume automation* juga dilakukan pada seluruh track dari karya-karya yang dibawakan dengan tetap memperhatikan *full score* partitur orkestra. Otomasi volume (dalam satuan dB) dilakukan menyesuaikan perpindahan melodi utama. Sehingga musik yang dihasilkan mengedepankan melodi utama, lebih dinamis, estetis dan natural layaknya sebuah orkestra yang diarahkan dinamikanya secara langsung oleh seorang konduktor.



Gambar 9. *Volume automation* seksi gesek dan tiup pada *DAW Logic Pro* (sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

b. Pengaturan Konten Frekuensi (*Equalization*)

Pengaturan konten frekuensi pada proses *mixing* dilakukan pada tiap-tiap *track* menggunakan *VST effect* berupa *equalizer (EQ)*. *Equalizer* digunakan untuk menguatkan maupun mengurangi intensitas energi pada frekuensi sinyal audio tertentu. Hasil akhir yang diperoleh adalah *tonal balance* yang baik pada keseluruhan frekuensi lagu, dimana antara frekuensi rendah (*low*), tengah (*middle*) dan tinggi (*high*) tidak bertumpuk dan proporsional.

Karakter frekuensi instrumen yang didapatkan dari hasil rekaman sangat heterogen.

Sesama *track* instrumen gesek sekalipun, kualitas kayu, resonansi, *bow*, senar dan teknik bermain mempengaruhi bunyi yang dihasilkan, terlebih bila saat perekaman individu menggunakan *microphone* dan kondisi ruangan yang berbeda satu sama lain. Maka, pada proses *mixing* dilakukan pengaturan frekuensi. *Equalizer* digunakan hingga terbentuk sonoritas antar *track* instrumen gesek lebih baik dan terasa menyatu.



Gambar 10. Perbedaan pengaturan *equalizer* pada 2 *track* violin yang berbeda. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Selain itu, *Equalizer* juga digunakan untuk koreksi hasil perekaman yang tidak ideal. Contohnya saat pemain biola yang melakukan perekaman di rumah yang letak rumahnya dipinggir jalan, tentunya akan berdampak pada terekamnya *low* frekuensi yang bukan dihasilkan dari instrumen biola yang dimainkannya. Frekuensi *low* tersebut di *low cut* (dipotong) menggunakan *equalizer*. Fungsi *enhance* *equalizer* juga diterapkan pada file perekaman yang sudah baik, agar ditingkatkan lagi kualitas maupun karakternya. Karakter frekuensi dari instrumen disesuaikan dengan kebutuhan.



Gambar 11. Contoh fungsi *enhance EQ* pada *track snare drum*. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

c. Pengaturan Dinamika (*Compressing*)

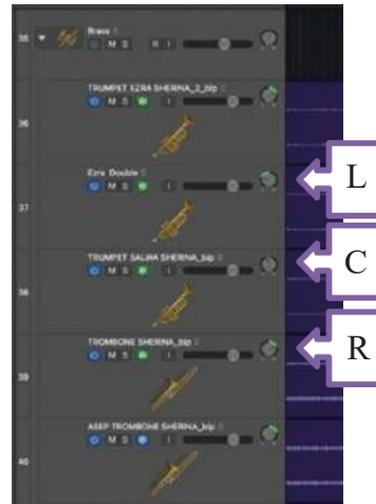
Proses *mixing* berikutnya adalah pengaturan dinamika dengan memberi VST *plugin compressor*. Hasil rekaman vokalis maupun instrumen memiliki dinamika yang berbeda-beda sepanjang lagu, terkadang lembut terkadang keras, bahkan terkadang lompatan dinamika yang terjadi terlalu kontras. *Plugin compressor* membatasi rentang dinamika antara bagian lembut dengan keras, membuatnya lebih konstan dan konsisten, agar pendengar lebih nyaman saat mendengarkan hasil akhir karya musik. Pengaturan *compressor* yang digunakan selalu diawali dengan kompresi rendah, seperti pada rasio 2:1 hingga 5:1, lalu menurunkan *threshold* secara perlahan hingga memperoleh pengurangan gain (*gain reduction*) kisaran 3 hingga 5 dB. Hal tersebut dilakukan untuk mencegah hilangnya dinamika bunyi/suara dari sebuah karya musik, yang dapat membuat musik terasa tidak bernyawa dan membosankan



Gambar 12. Penggunaan *compressor* track tiup logam (*brass*) pada *DAW Logic Pro*. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

d. Pengaturan Panorama Bunyi (*Panning*)

Pada proses *mixing* dilakukan juga pengaturan panorama bunyi atau *LCR Panning* (*left, Center, Right Panning*). Tiap track yang telah digabungkan awalnya terdengar ditengah, lalu dilakukan *panning* untuk dimanipulasi panoramanya. *Panning* setiap karya dibuat konsisten dengan pengaturan *LCR panning* yang kurang lebih sama pada tiap panorama bunyi instrumen orkestranya.



Gambar 13. *LCR Panning* track tiup logam (*brass*) pada *DAW Logic Pro*. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Pada karya lagu "Medley Petualangan Sherina" yang terdapat penampil tamu yang terlibat pengisi vokal adalah Khaleesi yang merupakan vokal grup dan Aldo Longavokalis pria, *LCR panning* diatur menggunakan *automation*. Saat vokalis menyanyikan melodi utama, akan secara otomatis menjadi diposisi tengah (*center*). Bila sedang berperan sebagai *backing*, maka diposisikan di kanan ataupun kiri. Hal ini membuat audio vokal terasa dinamis, lebar, dengan memprioritaskan melodi utama lagu tetap fokus berada ditengah.



Gambar 14. *Automation Panning* pada track grup vokal. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

e. Pengaturan Efek Ruang (*Reverb-Delay*)

Tahap selanjutnya dari proses *mixing* konser virtual “Colorchestra” adalah memberikan efek ruang, diantaranya *reverb* dan *delay*. *Reverb* yang digunakan ada 2 macam, *reverb* berdurasi pendek layaknya sebuah ruangan kecil dan *reverb* berdurasi panjang layaknya pada sebuah *concert hall* besar. *Reverb* berdurasi pendek lebih banyak digunakan untuk track vokal/instrumen yang ingin terasa didepan, menjadi fokus ataupun pemegang melodi utama. Sementara *reverb* berdurasi panjang diperlukan untuk *ambience* musiknya, memperlebar *stereo image*, mendapatkan karakter konser pada ruangan konser besar dan memanipulasi instrumen pada dimensi posisi belakang. Perpaduan kedua *reverb* akan membuat pendengar merasa seperti mendengar sebuah konser orkestra diruangan besar yang megah. Pemberian efek ruang *reverb* mempengaruhi nuansa keseluruhan dengan membentuk dimensi kedalaman tiap-tiap track instrumen dan memanipulasi bunyinya berada pada ruang yang memberi pantulan bunyi.

Sementara penggunaan efek *delay* (sering dikenal dengan *echo*) diatur dengan otomasi, hanya pada solois vokal atau instrumen tertentu. *Delay* diatur pada not 1/8 ataupun 1/8 *triplet* dengan tempo yang sama. Penggunaan efek ruang ini ditempatkan pada *send effect* DAW Logic Pro, agar setiap *track* dapat menggunakan pengaturan efek ruang yang sama.



Gambar 15. Penggunaan *plugin reverb fabfilter* pada *DAW Logic Pro*. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

4. Proses *Mastering Audio*

Setelah melakukan rangkaian proses *mixing* pada tiap-tiap track, langkah selanjutnya adalah *pre mastering*, yaitu mempersiapkan audio dengan kondisi yang baik agar dapat memasuki proses *mastering*. *Pre Mastering* memastikan semua track sudah ditreatment sesuai kebutuhan, tidak ada yang *clipping*, bersih dan audio pada master volume berada dibawah -6dB agar masih memiliki *headroom* untuk dilakukan proses *mastering*. Setelah itu, audio di-*bounce* (*mixdown*) untuk kemudian dilanjutkan ke proses *mastering* dengan format audio Wave 24 bit 48kHz.

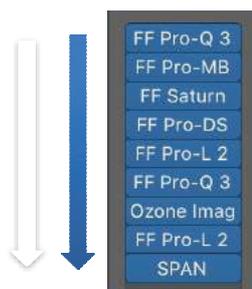


Gambar 16. *Bounce pre-mastering project karya pada DAW Logic Pro*. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Data *bounce* dari proses *mixing* hingga *pre-mastering* kemudian memasuki tahap *mastering* yang merupakan proses akhir mempersiapkan audio agar layak beredar/publikasi dengan kualitas yang baik. Perangkat yang digunakan adalah perangkat komputer (Apple iMac), *audio interface* dan *speaker flat*. Dilakukan pengaturan *Tonal balance* frekuensi dan tingkat kekerasan audio (*loudness*) agar konsisten saat dibunyikan diberbagai perangkat *speaker*/pengeras suara. Proses *mastering* juga digarap langsung oleh penulis selaku konduktor BCO untuk memastikan kelayakan hasil akhir orkestra yang akan didengar oleh audiens. Proses *mastering* menggunakan beberapa VST plugin effect pihak ketiga dari Fabfilter, iZotope dan Voxengo.

Berikut ini adalah rantai proses *mastering* (*mastering chain*) yang dilakukan berurutan pada *master stereo out*:

- a. *Pre-EQ* menggunakan Fabfilter Pro-Q3
- b. *Dynamic (multiband compressor)* menggunakan Fabfilter Pro-MB
- c. Saturasi menggunakan Fabfilter Saturn
- d. *De-esser* menggunakan Fabfilter Pro-DS
- e. *Pre-limiter* menggunakan Fabfilter Pro-L2
- f. *Post-EQ* menggunakan Fabfilter Pro-Q3
- g. *Stereo-imaging* menggunakan iZotope Ozone imager 2
- h. *Post-limiter* menggunakan Fabfilter Pro-L2
- i. *Monitoring* menggunakan Voxengo SPAN



Gambar 17. Mastering chain pada stereo out dan Plugin Voxengo Span pada DAW Logic Pro. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

- a. Pengaturan *Pre-EQ* Menggunakan Fabfilter Pro-Q3
Konsep pengaturan konten frekuensi (*equalization*) pada tahap *mastering* (*pre ma-*

upun post EQ) dilakukan untuk mencapai *tonal balance* yang diinginkan. Pada tahap *mastering* penambahan maupun pengurangan frekuensi tidak dilakukan dalam kuantitas besar/ekstrim. Pengaturan EQ pada *mastering* biasanya berkisar maksimal 2dB (penambahan ataupun pengurangan).



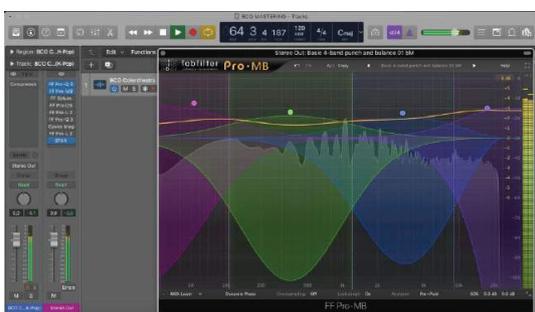
Gambar 18. Mastering chain Pre-EQ menggunakan Fabfilter Pro-Q3. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Pada contoh di atas, pengaturan pada *pre-EQ*, diawali dengan *low cut* pada *mid-side*. *Mid-side* sendiri merupakan pemrosesan untuk memisahkan audio tengah (*mid*) dan audio samping (*side*) dengan tujuan agar musiknya dapat terasa lebih stereo, lebar dan megah. Pada *mid* dilakukan pemotongan frekuensi *low* di 25 Hz (*low cut*), mengingat frekuensi *low* dibawah 25Hz tidak diperlukan. Sementara untuk *side*, dilakukan pemotongan pada 80Hz agar frekuensi *low* dibawah 80Hz hanya terfokus di tengah/*mid* saja. Selain itu pada *side* juga dilakukan pembeda antara sisi kanan dan kiri agar terasa lebih dinamis dan stereo.

- b. Pengaturan Dinamika Menggunakan Fabfilter Pro-MB

Setelah *Pre-EQ*, selanjutnya dilakukan pengaturan dinamika keseluruhan musik menggunakan *multiband compressor 4 band* dari Fabfilter, dengan pembagian wilayah *low*, *mid low*, *mid high* dan *high*. Pada masing-masing wilayah *band* dilakukan pengaturan kompresi yang berbeda satu sama lain.

Pengaturan dinamika (*compressor*) dilakukan dengan kompresi yang rendah. *Multi-band compressor* pada tahap *mastering* diterapkan spesifik pada wilayah frekuensi tertentu tanpa merubah wilayah frekuensi lainnya dan diterapkan untuk keseluruhan hasil *mixing* sebelumnya, bukan pada setiap track seperti pada proses *mixing*. Pengaturan *multi-band compressor* digunakan dengan hati-hati dan bijak, agar dinamika dari karya tidak hilang.



Gambar 19. 4 band multiband compressor menggunakan Fabfilter Pro-MB. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

c. Pengaturan Saturasi Menggunakan Fabfilter Saturn

Saturasi diberikan untuk memperoleh karakter musik yang lebih tebal dan berkarakter. Pada Fabfilter Saturn digunakan emulasi saturasi yang tabung (*tube saturation*) untuk mendapatkan harmonik series dengan area frekuensi *middle* yang agak terdistorsi namun tetap musikal dan frekuensi *high* yang lebih cemerlang. Sama halnya dengan *multiband compressor*, saturasi yang digunakan terbagi menjadi 4 band/wilayah frekuensi, yaitu pembagian wilayah *low*, *mid low*, *mid high* dan *high*.



Gambar 20. Saturasi tabung menggunakan Fabfilter Saturn. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

d. Pengaturan *De-esser* Menggunakan Fabfilter Pro-DS

De-esser digunakan untuk membatasi frekuensi tinggi yang ditimbulkan dari akumulasi frekuensi tinggi dari seluruh track (contohnya frekuensi tinggi cymbal drum, violin, trumpet, flute dan sebagainya). *De-esser* digunakan menyerupai *limiter* namun khusus untuk frekuensi tinggi.



Gambar 21. *De-esser* menggunakan Fabfilter Saturn. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

e. Pengaturan *Pre-limiter* Menggunakan Fabfilter Pro-L2

Pre-limiter digunakan sebagai limiter tahap awal untuk menaikkan gain dan membatasi sinyal audio dalam skala yang tidak ekstrim. Hal ini membantu kerja *limiter* yang bila hanya diberikan diakhir (1 *limiter*), maka *limiter* akan bekerja lebih berat. Keuntungan lain bila menggunakan *double limiter*, akan

mendapatkan karakter hasil akhir musik yang lebih tebal.



Gambar 22. Pre-limiter menggunakan Fabfilter Pro-L2. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

f. Pengaturan *Post-EQ* Menggunakan Fabfilter Pro-Q3

Pengaturan EQ pada tahap ini lebih bersifat korektif, dengan tujuan mengkompensasi ataupun mengurangi frekuensi berlebihan yang mengganggu. Tujuannya adalah memastikan keseluruhan musik memiliki *tonal balance* yang baik. *Post-EQ* digunakan untuk mengurangi area *mid high* yang berlebihan dan membatasi area *sub-low* 25Hz kebawah (*low cut*).



Gambar 23. Post-EQ menggunakan Fabfilter Pro-Q3. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

g. Pengaturan *Stereo-imaging* Menggunakan iZotope Ozone imager 2

Tahap *mastering* selanjutnya adalah pengaturan *stereo-imaging*, untuk memperoleh hasil akhir estetis audio yang terasa lebar (*wide*), sehingga pendengar merasa sedang

mendengarkan dari panggung musik ataupun gedung konser yang lebar dan luas. *Stereo-imaging* merupakan perluasan manipulasi spasial dari proses *panning* yang sudah dilakukan sebelumnya pada tahap *mixing*. Penambahan kelebaran (*stereo-width*) yang dilakukan sebesar 30% pada plugin iZotope Ozone imager 2. Dari pengaturan ini, separasi semakin jelas antara *mid* dan *side* dari pre-EQ sebelumnya. Musik terasa lebih lebar dan tebal. Untuk perbandingan saat proses stereo ini, *audio* dibandingkan juga dengan versi mono (menggunakan *bypass*)



Gambar 24. Stereo-imaging menggunakan iZotope Ozone imager 2. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

h. Pengaturan *Post-limiter* Menggunakan Fabfilter Pro-L2

Tahap *Post-Limiter* adalah finalisasi tingkat kekerasan bunyi lagu (*loudness*) menggunakan *limiter/maximizer*. Pada tahap ini *limiter* menaikkan tingkat kekerasan bunyi keseluruhan musik tanpa resiko *clipping/peak* (bunyi/suara terdengar pecah). *Plugin limiter* mampu mengoptimalkan tingkat kekerasan lagu (*loudness*). Tingkat kekerasan tiap karya lagu pada konser virtual “Colorchestra” rata-rata pada -11 hingga -12 LUFS (*Loudness Unit Full Scale*). Setelah melalui *post-limiter* maka lagu kembali di-*bounce (mixdown)* dalam format audio Wave pada 24 bit 48kHz.



Gambar 25. Post-limiter menggunakan Fabfilter Pro-L2. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Sebelum diserahkan kepada tim editor video, hasil mastering diperdengarkan pada beberapa perangkat pengeras suara, seperti *headphone*, *speaker flat*, *speaker bluetooth*, sampai *speaker audio* didalam mobil. Hal ini dilakukan untuk mengecek hasil *mastering* apakah sudah konsisten dan terdengar enak bila dibunyikan pada *speaker* yang berbeda. Selain itu audio tersebut juga disebar ke beberapa pemain orkestra agar dapat memberi opini, masukan dan saran terkait hasil mixing dan mastering yang dilakukan. Setelah beberapa perbaikan dilakukan, audio dikirim ke tim produksi video untuk digabungkan dengan video konser virtual “Colorchestra” Batavia Chamber Orchestra.

C. Proses Produksi Video

Tim produksi video dipimpin oleh Robby Suharlim, yang merupakan alumni dari Prodi Pendidikan Musik, melakukan pengambilan video di Gedung M Kampus A Universitas Negeri Jakarta. Video direkam menggunakan peralatan kamera DSLR, lampu dan latar hijau *green screen*. Latar *green screen* diperlukan agar dapat diedit menjadi berbagai warna latar, menyesuaikan dengan nuansa lagu yang dibawakan. Proses rekam video mulai dilakukan pada tanggal 16 Februari 2021 selama 2 hari dengan protokol kesehatan yang ditetapkan.



Gambar 26. Proses Rekam Video Konser Virtual “Colorchestra”. (Sumber: dokumentasi R.M. Aditya)

Kemudian tim video melakukan proses *editing* dan penyatuan setiap aset video konser virtual “Colorchestra” yang direkam langsung oleh tim video maupun dari rumah masing- masing pemain. Sama halnya dengan audio, hasil video yang sudah diedit dibagikan ke panitia untuk dilakukan revisi. Tujuannya untuk memastikan setiap video sesuai dengan nuansa tema lagu dengan penyatuan yang baik dan sinkron dengan musik hasil dari produksi audio sebelumnya. Saat tahap revisi sudah selesai, dilakukan uji tayang secara *online streaming* untuk kesatuan *audio-video*.

D. Proses Penayangan

Uji tayang dilakukan pada tanggal 14 dan 15 Maret untuk memastikan tidak ada kendala jaringan maupun file yang sudah dikirim. Uji tayang dicoba pada platform *twitch*, *youtube*, *go-play* dan *loket.com*. Setelah uji tayang dinyatakan layak, tanggal 16 Maret 2021 dilakukan penayangan resmi perdana konser virtual “Colorchestra” pada platform *loket.com* dan aplikasi *Go-Play*. Tiket dijual melalui website *Loket.com* dan aplikasi *Go-Tix*. Setiap audiens yang telah melakukan pembayaran mendapatkan link eksklusif untuk membuka tayangan konser. Link tersebut terbatas untuk digunakan hanya pada 1 gawai.



Gambar 27. Penayangan Perdana Konser Virtual “Colorchestra” BCO. (Sumber: dokumentasi Locket.com)

KESIMPULAN

Pada konser virtual Batavia Chamber Orchestra “Colorchestra” yang ditayangkan secara daring melalui platform digital loket.com, audio dan video sudah diproduksi sebelum penayangannya. Tahapan produksi audio yang dilakukan diantaranya proses rekam audio, *editing* audio, *mixing* dan *mastering* yang dilakukan pada DAW Logic Pro. Proses rekam audio dan video dilakukan secara terpisah dengan merekam pemain secara satu-persatu, kemudian file audio digabungkan dan di-*edit* menggunakan DAW. Interpretasi konduktor pada penampilan orkestra dicapai melalui proses *mixing* dan *mastering* melalui pengolahan estetis frekuensi, dinamika dan panorama menggunakan berbagai plugin yang terdapat pada DAW Logic Pro. Logic Pro terbukti mampu digunakan pada keseluruhan rangkaian proses produksi audio konser virtual. Hasil akhir audio selanjutnya digabungkan dengan produksi video untuk kemudian ditayangkan menjadi kesatuan konser virtual “Colorchestra” Batavia Chamber Orchestra.

Dari paparan konser virtual diatas, didapati bahwa seni pertunjukkan musik orkestra

sedang memberikan alternatif penyajian karya, yaitu tayangan secara virtual. Fenomena ini menjadi sebuah perubahan kebudayaan dalam bermusik, baik di Indonesia maupun dunia. Berdasarkan penelitian ini, perkembangan musik juga terjadi dari sisi teknologi yang digunakan. Sekarang ini memproduksi karya musik dapat dilakukan lebih efektif dan efisien melalui pemanfaatan teknologi digital DAW. Dunia seni musik semakin berkembang khususnya dalam berkarya dan menyajikan pertunjukkan musik.

Demi memperoleh *outcome* yang semakin baik, sebaiknya pertunjukkan konser virtual terus dilakukan, diselenggarakan dan dieksplorasi potensinya. Upayanya dapat berupa adanya festival atau lomba penyajian karya secara virtual. Ataupun dengan adanya pembelajaran seperti perkuliahan teknologi musik ataupun pelatihan-pelatihan dengan materi serupa. Selain itu, dapat pula dilakukan peningkatan kompetensi guru, dosen pengajar, seperti diikuti sertakan dalam pelatihan atau kursus singkat terkait musik digital khususnya mengenai *Digital Audio Workstation Logic Pro*. Terakhir, diharapkan adanya penelitian lanjutan terkait pemanfaatan DAW pada konser virtual tingkat pelajar dan mahasiswa, agar literasi digital dalam dunia akademis pendidikan musik di Indonesia semakin maju lagi.

REFERENSI

- Adolph, Martin. 2009. *Mobile Applications, International Telecommunication Union-T TechWatch*.
- Andriyanto, R. M. A. (2020). Peningkatan Kompetensi Mahasiswa Teknologi Musik Melalui Penerapan Pembelajaran Software Digital Audio Workstation. *Grenek : Jurnal Seni Musik*, 9(2), 15–28.
- Hardiman, A. (2020). *Buku Kitab Sakti Music Content Creator*. PT.Sonica Music International.

- Karpati, A. (2011). *Digital Literacy: Content, Structure and Development of a Life Skill*. May.
- Nahmani, D. (2015). *Apple Pro Training Series : Logic Pro X 10 . 1* (B. Lindstrom (ed.)). Peachpit Press.
- Septiyan, D. D. (2020). Perubahan Budaya Musik Di Tengah Pandemi Covid-19. *Musikolastika: Jurnal Pertunjukan Dan Pendidikan Musik*, 2(1), 31–38. <https://doi.org/10.24036/musikolastika.v2i1.37>
- Bauer, Harald, dkk. 2015. *Industry 4.0: How to Navigate Digitalization of The Manufacturing Sector*. McKinsey Digital, McKinsey & Co.
- Dye, Charles. 2008. *Digital Audio Workstation Guidelines for Music Production*. Florida: The Recording Academy Producers and Engineers Wing.
- Ewer, Gary. 2005. *The Essential Secrets of Songwriting*, Pantomime Musik Publication, Canada.
- Hardiman, A. (2020). *Buku Kitab Sakti Music Content Creator*. PT.Sonica Music International.
- Hill, Brad. 1998. *Going Digital: A Musician's Guide to Technology*. USA: Schirmer Books.
- Karpati, Andrea. 2011. *Digital Literacy in Education*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Manyika, James, dkk. 2017. *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*, Mckinsey Global Institute.
- Nart, Sevan. 2016. Music Software in the Technology Integrated Music Education, *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 15(2): 78-84.
- Ojala, Aleks. 2017. *Learning Through Producing: The Pedagogical and Technological Redesign of a Compulsory Music Course for Finnish General Upper Secondary Schools*, Finland: The Sibelius Academy of The University of The Arts Helsinki.
- Prensky, Marc. 2001. Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon (MCB University Press)*. 9(5):1-6.
- Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Bumi Aksara, Jakarta Timur.
- Williams, David Brian, Peter Richard Webster. (1999), *Experiencing Music Technology*, Schirmer Books, USA.
- Buku Acara Konser BCO “Musik Untuk Ananda” 2015

Webtografi:

- <https://www.apple.com/logic-pro/> <https://www.thejakartapost.com/life/2020/05/14/playing-it-forward-virtual-concerts-offer-new-way-to-enjoy-music-while-helping-others.html> <https://media.neliti.com/media/publications/78207-ID-pemanfaatan-media-dalam-proses-belajar-m.pdf>
- <http://www.openprojects.org/software-definition.htm> www.unj.ac.id