

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Identitas Penelitian

3.1.1 Lokasi

Penelitian akan dilakukan didalam ruang kelas lantai Gedung A Universitas Pembangunan Jaya yang berlokasi di Jalan Cendrawasih Raya Blok B7/P Kecamatan Ciputat Kota Tangerang Selatan.



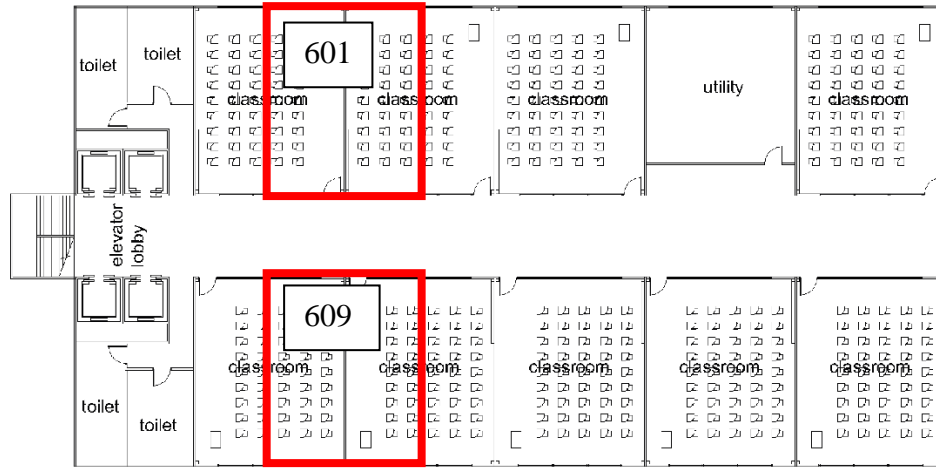
Gambar 18 Lokasi Universitas Pembangunan Jaya



Gambar 19 Gedung A Universitas Pembangunan Jaya (Kanan) dan Gedung B Universitas Pembangunan Jaya (Kiri), Sumber: www.upj.ac.id

Kampus Universitas Pembangunan Jaya terdiri dari dua gedung kampus yaitu A dan B. Gedung A yang akan diteliti merupakan gedung terbaru yang sudah terbangun dan digunakan sejak tahun ajaran 2022 – 2023. Gedung A lebih banyak terdapat ruang administratif seperti rektorat, ruang rapat fakultas, dan kantor divisi lainnya. Selain itu pada

gedung A terdapat ruang *theatre* dan juga ruangan kelas. Ruang kelas pada gedung ini terletak pada lantai 6 hingga lantai 8. Berikut denah tipikal pada lantai yang memiliki ruang kelas tersebut :



Lantai Tipikal
Not To Scale

Gambar 20 Denah Tipikal Lantai 6 – 8 Gedung A Universitas Pembangunan Jaya, Sumber: Dokumentasi Pribadi

Ruangan kelas yang akan dipilih untuk dijadikan perwakilan dari ruang kelas lainnya yaitu ruangan 601 & 609, kelas ini dipilih sebagai representatif ketiga lantai ruang kelas.

3.1.2 Objek Penelitian

Objek yang akan dijadikan penelitian ini adalah sebuah ruang kelas pada gedung A Universitas Pembangunan Jaya, tepatnya pada ruang kelas lantai 6 nomor 601 sampai 609. Ruang kelas ini dipilih sebagai perwakilan dari ruang kelas yang terdapat pada lantai selanjutnya dikarenakan orientasi, ukuran, dan juga penempatan tata letak elemen yang sama. Ruang kelas 601 - 604 menghadap ke arah Timur Laut, yang disana terdapat pusat perbelanjaan (*mall*) Bintaro Jaya Exchange, ruas jalan Tol, dan juga rel kereta api dan stasiun Jurang Mangu. Ruang kelas 605 – 609 menghadap ke arah Barat Daya, dimana ruangan tersebut berhadapan dengan fasad Gedung B Universitas Pembangunan Jaya. Ruang kelas ini memiliki bukaan jendela dengan kusen aluminium hollow dan kaca, serta memiliki pintu yang terbuat dari kayu.



Gambar 21 Interior Ruang 601 Gedung A Universitas Pembangunan Jaya

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 SNI 03-6386-2000

Penelitian akan dilakukan menggunakan standar SNI 03-6386-2000 yang dimana didalamnya terdapat acuan yang berupa standar ISO-3382-1997 dimana dijelaskan didalamnya persyaratan dan kriteria untuk pengukuran diantaranya:

- Suara yang diambil tidak boleh mengalami *overload*. *Overload* terjadi saat suara yang diambil membentur batas volume pada indikator pengambil suara (*mixer virtual* maupun *mixer analog*)
- Posisi pengukuran minimum 2 meter dari titik sumber suara agar tidak terlalu terdengar keras melebihi yang terdengar secara natural. Dan posisi mikrofon harus berjarak minimum 1 meter dari titik pantulan terdekat, contoh: lantai, tembok, plafon.
- Pengambilan suara latar belakang dilakukan dengan kondisi bukaan ruangan dibuka setengahnya, dan keadaan alat – alat elektronik seperti AC dalam keadaan mati dan juga dalam keadaan hidup.

3.2.2 Pendekatan

Berdasarkan kajian penelitian diatas, maka peneliti menemukan metode yang dilakukan oleh Gagliano A, dkk (2015), Jablonska, (2020), dan Jerlehag, dkk (2017). Lebih mendekati pada hasil yang diinginkan. Metode tersebut mengukur suara yang dikeluarkan dari satu sumber yaitu altar kepada tempat duduk jemaat, hal ini mirip dengan ruang kelas universitas dimana dosen melakukan percakapan lebih banyak dari ruang kelas. Jerlehag, dkk (2017) juga melakukan pengambilan data dimana mereka memposisikan mikrofon setara dengan ketinggian penerima suara,

dalam kasusnya setinggi ranjang rumah sakit, namun disini peneliti akan mengambil juga suara dari ketinggian rata – rata orang duduk di meja kelas. Jablonska, (2020) juga mengukur waktu reverberasi yang ada di ruang kelas. Objek yang akan diteliti kali ini merupakan sebuah ruang kelas, penelitian ini juga mengambil data dari berbagai sudut dan jarak pada ruangan tersebut, sehingga mensimulasikan kegiatan dalam kelas dimana bangku berjarak dan bisa dibuatkan grid. Penelitian Gagliano A, dkk (2015), Jablonska, (2020), dan Jerlehag, dkk (2017). Juga diambil dengan alat teknis seperti mikrofon dan *decibel meter* untuk pengambilan suara, yang juga akan dilakukan pada penelitian ini. Luaran hasil dalam penelitian merupakan pengukuran akan RT yang akan dicocokkan dengan standarisasi ruang kelas menurut SNI 03-6386-2000. Sesudah itu peneliti akan membuat simulasi menggunakan computer untuk bisa meningkatkan kualitas akustik objek penelitian. Maka dari itu Optimasi Akustik Ruangan Pada Ruang Kelas Gedung A Universitas Pembangunan Jaya.

3.2.3 Tahapan Penelitian

Penelitian akan menggunakan cara pengukuran akan waktu reverberasi RT60 seperti yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya seperti yang diterakan pada butir 3.2.2. Penelitian ini juga akan mencakupi :

1. Observasi bentuk ruangan

Observasi ini dilakukan untuk memetakan dasar objek ruangan yang akan diteliti. Pada tahap ini peneliti akan bisa mengetahui bagaimana bentuk dari objek yang berupa ruangan tersebut dan juga mengidentifikasi lingkungan sekitarnya berdasarkan arah orientasi ruangan tersebut. Dalam tahap ini juga objek ruangan akan diukur dimensinya sehingga bisa menjadi dasar acuan untuk tahap selanjutnya serta peneliti melakukan identifikasi akan material yang ada pada ruangan tersebut.

2. Layouting dan Grid

Bentuk dan ukuran ruangan yang sudah terukur tersebut lalu akan dibuatkan denah berdasarkan dimensi dan elemen apa saja yang berada di ruang tersebut. Denah ini nantinya akan dibuatkan Grid yang akan dibuat sesuai dengan posisi dan jumlah tempat duduk yang ada pada ruang kelas objek observasi tersebut. Grid ini kemudian akan dijadikan dasar sebagai titik – titik pengambilan data berupa suara.

3. Pengambilan suara

Proses pengambilan suara akan dilakukan seperti metode yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu Gagliano A, dkk (2015), Jerlehag, dkk (2017), dan

Delle-Macchie, dkk (2018). Mereka meletakkan alat perekam yang digunakan untuk mensimulasikan telinga pendengar pada posisi ketinggian telinga kegiatan yang dijalankan, dalam hal ini posisi ketinggian telinga saat seseorang duduk pada meja belajar. Suara yang dikeluarkan merupakan sebuah letupan balon yang diletakan pada posisi pembicara, namun selain peletupan balon, peneliti juga akan menganalisis suara pada frekuensi umum manusia berbicara (125Hz – 4000Hz) yang juga akan diukur dengan *spectrogram* untuk mengetahui kekerasan suara pada frekuensi spesifik tersebut.

4. Perekaman suara latar belakang

Pada tahap ini peneliti juga akan mengambil suara latar belakang atau nois dengan menggunakan desibel meter, hal ini akan dilakukan dalam rentan waktu tertentu untuk mengambil semua kondisi nois seperti lewatnya kereta, mobil, motor, dan faktor lain yang belum tentu terekam dalam kurun waktu yang singkat. Dari proses ini peneliti akan mengetahui batas desibel terendah dan tertinggi.

5. Analisis dan simulasi menggunakan Autodesk Ecotect

Tahapan ini akan menggunakan program simulasi pada komputer menggunakan Autodesk Ecotect. Dalam program ini, akan dibuat model tiga dimensi untuk dijadikan acuan simulasi akan waktu reverberasi berdasarkan kondisi pada lapangan, dan juga akan dilakukan simulasi untuk optimasi kualitas akustika dalam ruangan untuk memenuhi atau mendekati standarisasi yang ada.

Penelitian yang dilakukan ini masuk kedalam metode kuantitatif. Metode kuantitatif dapat dijelaskan sebagai metode yang digunakan ketika data yang dijadikan sebagai acuan merupakan data empiris yang terukur. Riset kuantitatif merupakan penjelasan terhadap sebuah fenomena dimana proses himpun data berangkat berdasarkan koleksi data numerik. Data ini kemudian diolah dengan metode yang berbasis matematis yang utamanya adalah statistik. Aliaga dan Gunderson (2002). Metode kuantitatif merupakan proses himpun data, analisis, dan penulisan hasil yang mana lingkup metode ini berada dalam riset secara survey dan eksperimen. Koleksi data sampai dengan interpretasi data harus disajikan berdasarkan kecermatan yang disajikan dari hasil survey dan juga eksperimen (Creswell, 2013).

3.3 Metode Pengumpulan data

3.3.1 Peralatan dan Program Pengambilan Data

Tahap ini memiliki fokus terhadap bagaimana data dikumpulkan dan menggunakan alat apa saja data tersebut diambil. Proses pengambilan data ini dapat diuraikan menjadi beberapa bagian berupa :

- Tahap perekaman suara meliputi merekam suara dalam ruang kelas dengan menggunakan peralatan berupa condenser microphone yang sangat sensitive dan mempunyai polar pattern cordioid yang akan mampu mengambil suara secara 180 derajat (omnidireksional). Microphone yang digunakan juga mempunyai response frekuensi yang flat sehingga hasil suara ril yang diambil tidak mengalami perubahan frekuensi tambahan atau *artificial* dari *microphone* tersebut. Pengambilan suara ini akan diletakan pada Grid tertentu, dengan ketinggian yang disesuaikan dengan ketentuan yang ada.



Gambar 22 Mikrofon Behringer C-1 (Milik Pribadi)



Gambar 23 Contoh Decibel Meter

- Pengambilan data berupa nois atau suara latar belakang pada objek ruang kelas akan diambil menggunakan decibel meter. Decibel meter ini juga akan

diletakan pada grid tertentu untuk mengumpulkan data yang mewakili pendengaran atau persepsi akan suara latar belakang atau nois yang didengar oleh seseorang yang duduk pada grid tersebut.

- Data lalu di rekam ke perangkat komputer melalui *soundcard* yang akan memproses gelombang suara hingga bisa dimasukkan kedalam program.



Gambar 24 Sound Card iCon U-Track (Milik Pribadi)



Gambar 25 Laptop Lenovo Legion 7 Pro (Milik Pribadi)

Data dari letupan balon diambil untuk mengetahui hasil dari panjangnya waktu dengung atau reverberasi RT60. Peletupan balon lalu direkam menggunakan mikrofon *condenser* yang memiliki pola pengambilan suara 180° atau bisa disebut *cardioid*. Mikrofon ini dihubungkan ke komputer melalui perangkat berupa *sound card*, alat ini merupakan sebuah alat yang khusus memproses suara analog dan menerjemahkannya kedalam komputer untuk menjadi sebuah data yang terbaca secara *digital*. Mikrofon dan *sound card* ini disambungkan melalui kabel, yaitu berupa kabel XLR dari mikrofon ke *sound card* dan kabel USB tipe B untuk menghubungkan *sound card* ke perangkat komputer. Lalu peneliti memonitoring suara tersebut menggunakan *headphone* yang langsung terhubung ke *sound card*, dikarenakan sistem kerja program yang menggunakan *driver* audio yang menyebabkan proses pemutaran suara keluar dari *sound card* dan bukan dari pengeras suara laptop. Monitoring langsung ini juga berguna untuk mendapatkan *feedback* secara langsung dari perekaman suara yang tidak terinterupsi dan juga akurat pada saat pengambilan data diambil untuk memastikan bahwa pengambilan suara berjalan dengan baik dan tidak ada sinyal yang terputus.



Gambar 26 Peletakan Alat (Dokumentasi Pribadi)

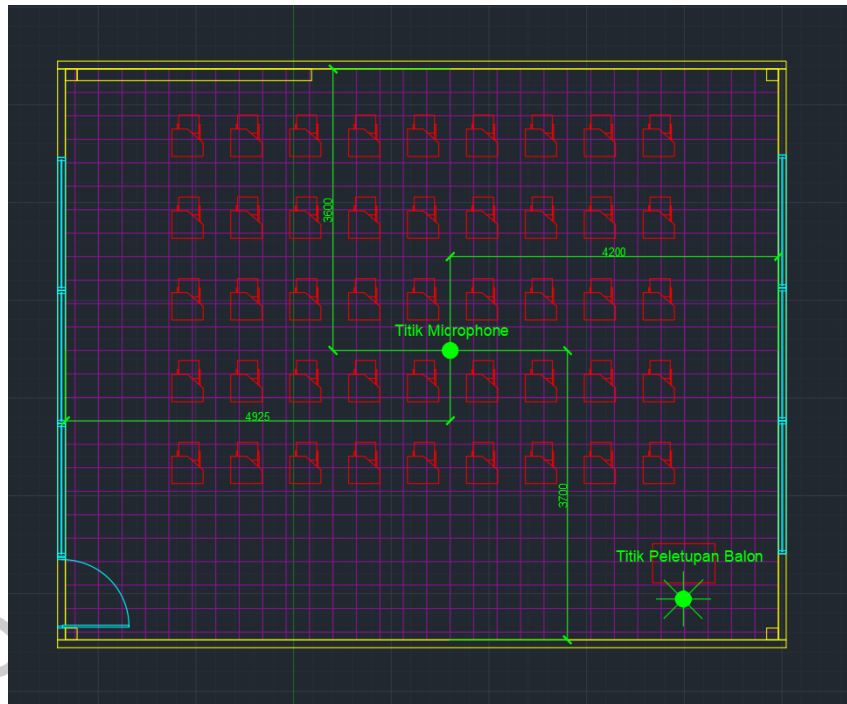


Gambar 27 Peralatan Monitoring Rekaman (Dokumentasi Pribadi)

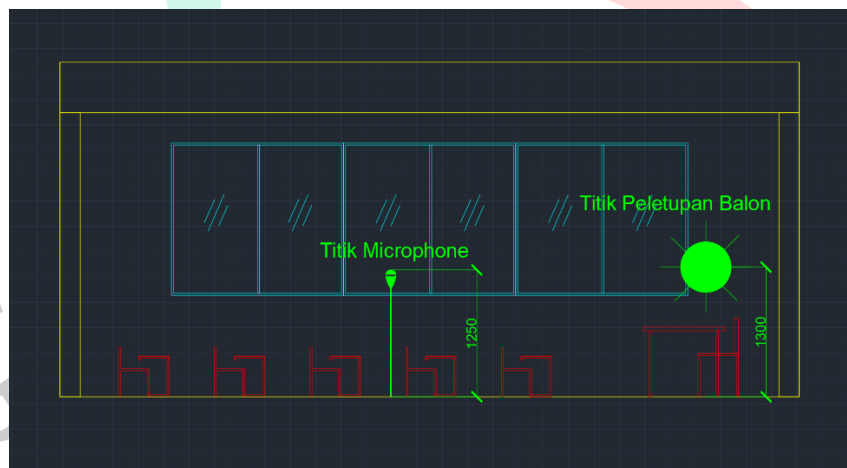
Data analog yang diambil lalu di analisa menggunakan program Cubase Pro 11, dimana didalamnya data suara yang sudah menjadi *digital* berformat .WAV atau format WAV sendiri merupakan singkatan dari *Waveform Audio Format* yang merupakan format audio yang ril dan tidak di kompres dari asal atau sumber audio analog, sehingga menghasilkan konversi ke data *digital* yang akurat dibanding format yang lain. Didalam program Cubase sendiri akan terlihat spektrum dari *file* audio yang sudah diambil, dan didalam program tersebut terdapat alat untuk menganalisa suara tersebut. Program yang digunakan untuk menganalisa spektrum frekuensi suara pada Cubase Pro 11 menggunakan *Analyzer* yang bernama “SuperVision”.

3.3.2 Pengambilan Data Pada Lapangan

Data pada lapangan diambil menggunakan peraturan mengikuti SNI 03-6386-2000 yang memiliki acuan ISO-3382-1997, dimana perekam suara harus berjarak minimal 2 meter dari sumber suara agar intensitas terdengar natural, selain itu elevasi *microphone* minimal berjarak 1 meter dari lantai sehingga pantulan dari permukaan lantai tidak dominan. Berikut pemetaan yang dibuat oleh peneliti untuk pengambilan data :



Gambar 28 Denah Letak Pengukuran (Dokumentasi Pribadi)



Gambar 29 Potongan Letak Pengukuran (Dokumentasi Pribadi)

Microphone diletakan kurang lebih pada titik tengah ruangan, agar dapat menangkap suara secara optimal dari segala sisi, jarak terhadap tembok terdekat bervariasi dari 4,2 hingga 4,95 meter pada sumbu panjang ruangan, dan 3,6 hingga 3,7 meter pada sumbu lebar. Tinggi microphone berjarak 1,2 meter dari lantai seperti terlihat pada gambar diatas. Sumber suara berasal dari metode peletupan balon yang juga sah untuk menjadi sumber suara, jika tidak menggunakan pengeras suara buatan pada ruangan yang diukur.

3.4 Metode Analisis

- 1) Pemindahan file audio kedalam program

Pengolahan data dilakukan dengan cara memasukan file audio yang menggunakan format .WAV kedalam program pengolah suara, lebih spesifiknya program yang akan digunakan Bernama Cubase Pro Studio 11. File frekuensi suara akan di monitoring menggunakan *plugin* yang dapat mendeteksi frekuensi mana saja yang dominan dalam suara tersebut.



Gambar 30 Spectrogram (Dokumentasi Pribadi)

2) Pengukuran pantulan suara

Tahap selanjutnya data dari hasil pengukuran pada lapangan akan di analisis dari segi pantulan suara, yaitu berupa berapa kali suara berpantul dari keseluruhan rentang waktu suara tersebut berbunyi dan berapa jarak waktu antar pantulan suara tersebut.

3) Pengukuran RT (*Reverberation Time*)

Tahap selanjutnya adalah mengukur lamanya RT (reverberation time) atau disebut waktu reverberasi dalam Bahasa Indonesia, menggunakan program yang sama seperti pada poin 1, yaitu Cubase Pro Studio 11. Suara yang akan diukur pada tahap ini menggunakan metode letupan balon udara sebagai sumber.

4) Pengukuran pada frekuensi percakapan manusia 500Hz – 1KHz

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan proses pengukuran akan frekuensi yang biasa dijadikan untuk acuan akustik pada sebuah ruangan. Frekuensi 500Hz dan 1Khz ini biasa dijadikan tolak ukur dikarenakan menjadi frekuensi tengah yang sering keluar pada percakapan manusia yang berkisar dari 125Hz – 4KHz

5) Pengukuran suara latar belakang

Suara latar belakang akan diambil menggunakan multimeter, dimana nantinya data yang didapatkan akan dibandingkan dengan acuan dokumen SNI 03-6386-2000 tentang kebisingan maksimum suara latar belakang pada sebuah ruang kelas.

- 6) Tahapan selanjutnya merupakan simulasi ruangan menggunakan program simulasi Autodesk Ecotect Analysis. Pada tahap ini peneliti akan membuat replika ruangan di dalam program tersebut yang serupa dengan aslinya, peneliti juga akan memasukan pemetaan akan material yang terdapat dalam ruangan tersebut. Dengan simulasi ini maka peneliti akan bisa mengetahui pantulan – pantulan suara serta prediksi kalkulasi lamanya waktu RT60 pada frekuensi tertentu dengan keadaan ruangan yang mendekati keadaan eksisting.
- 7) Tahap selanjutnya menggunakan program Autodesk Ecotect Analysis merupakan simulasi optimasi dalam ruangan untuk memberikan kualitas suara yang optimal dan sesuai dengan kriteria standar SNI 03-6386-2000 untuk ketentuan minimum akan kenyamanan suara pada ruang kelas.



BAB IV

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Gedung A pada Universitas Pembangunan Jaya memiliki ruangan kelas yang terletak pada lantai 6 dan juga lantai 7. Gedung A ini tidak sepenuhnya difungsikan sebagai gedung kegiatan belajar – mengajar, namun juga gedung serbaguna yang difungsikan sebagai gedung yang memiliki kantor administratif. Maka dari itu ruangan kelas diletakan pada lantai 6 dan 7. Pada lantai kelas tersebut terdapat 9 ruangan kelas, 4 kelas memiliki orientasi ke arah Utara, dan lima kelas memiliki orientasi menghadap ke Selatan. Ruang kelas yang menghadap ke Utara terdiri dari ruangan 601 - 604 pada lantai 6 dan 701 – 704 pada lantai 7, sementara yang menghadap ke arah selatan terdiri dari ruang 605 - 609 pada lantai 6 dan 706 – 709 pada lantai 7. Masing – masing ruang kelas memiliki konfigurasi kursi sebanyak 9 baris x 5 baris, ditambah 1 set meja dan kursi untuk dosen. Maka dari situasi di lapangan ini, ruang kelas ini memiliki kapasitas duduk < 50 kursi dan termasuk dalam kategori ruang kelas tersendiri dalam tabel bangunan pendidikan standar SNI 03-6386-2000.

4.2 Tingkat Suara Latar Belakang dan Waktu Reverberasi

Pada bab ini peneliti akan melakukan analisis berdasarkan data yang didapatkan dari lapangan. Data yang diambil untuk di kaji merupakan sebuah rekaman suara dan suara kebisingan latar belakang. Untuk suara kebisingan latar belakang akan di ambil menggunakan mode *decibel meter* pada alat *multimeter*. Lalu data untuk waktu reverberasi akan di ukur melalui hasil rekaman suara yang berupa suara letupan balon, metode letupan balon sendiri dijadikan cara pengambilan data yang dipilih dikarenakan kompleksitas yang rendah. Selain tingkat kompleksitas yang rendah, metode ini merupakan metode yang sah untuk dilakukan jika penelitian tidak melibatkan alat penguas suara buatan atau alat pengukur profesional seperti *omnidirection speaker* dan alat pengukurnya seperti XL2 Acoustic Analyzer dari NTi Audio. Selain alasan keterbatasan biaya dan peralatan, Alat penguas suara tidak dipakai dikarenakan ruangan yang di teliti merupakan sebuah ruang kelas dengan kapasitas sampai dengan 50 kursi dan bukan sebuah ruangan yang berfungsi ganda untuk ruang konferensi maupun ruangan berkapasitas lebih dari 250 kursi yang akan menggunakan alat bantu penguas suara.