

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



Studi Permodelan Panel Akustik Portable pada Rancangan Ruang Kantor yang Terbuka

TIM PENGUSUL

**Patricia P. Noviandri, ST.,M.Eng.
Centaury Harjani, S.Ds.,M.Sn.**

DUTA WACANA

Arsitektur

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

November 2021

RINGKASAN

Studi Permodelan Panel Akustik Portabel pada Rancangan Ruang Kantor yang Terbuka

Kantor yang memiliki tata ruang yang terbuka (*open plan office*) sering kali memiliki permasalahan dalam segi akustik. Umumnya masalah terdapat pada kebisingan latar belakang yang tinggi, tingkat absorpsi suara yang rendah, dan kurangnya penghalang. Hal ini membuat kenyamanan dalam bekerja terganggu. Pada perkantoran di bidang pendidikan, terdapat permasalahan yang muncul ketika proses belajar mengajar harus dilakukan secara daring. Ruang pengajar belum pernah dipikirkan apabila setiap pengajar harus melakukan pengajaran di tempat duduk di kantornya. Waktu pengajaran yang sama membuat tingkat suara yang tinggi pada satu waktu. Pengajar yang mengajar di ruang yang menggunakan tata ruang terbuka akan terganggu dengan suara pengajar yang lainnya. Ada kalanya suara dari pengajar yang lain terdengar oleh peserta didik sehingga memungkinkan terganggunya konsentrasi dari peserta didik di dalam telekonferensi tersebut.

Desain partisi yang selama ini ada di pasaran merupakan panel *built in* yang menempel pada dinding. Adapun sekat partisi yang ringan tetapi tidak dapat mereduksi suara banyak dijual di pasaran. Dalam menangani kebutuhan akan penghalang akustik yang digunakan di ruang kantor yang terbuka, perlu dilakukan *design by research* mengenai partisi berupa panel akustik yang dapat diletakkan dimana saja dan tidak saling mengganggu apabila harus melakukan telekonferensi. Permasalahan desain terkait kebutuhan ruang yang sempit (*minimal space*) maka perlu desain yang ergonomis, kebutuhan produk yang mudah dipindahkan maka perlu pertimbangan desain modular dan portable, serta adanya produk dengan pertimbangan tingkat akustik yang baik.

Metode dalam penelitian ini adalah *experimental* melalui simulasi. Dasar dari eksperimen beberapa model yang dipelajari melalui teori-teori yang mendukung mengenai panel akustik, ergonomis, dan portabel. Model-model tersebut disimulasikan menggunakan software akustik untuk mengetahui persebaran suara dan material yang akan digunakan. Setelah itu model akan dipilih dengan kriteria-kriteria yang penting untuk membuatnya menjadi produk industri.

Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah model panel akustik portable yang nantinya dapat dibuat menjadi sebuah produk nyata dan diproduksi secara massal oleh industri. Hasil penelitian ini tidak hanya dapat diaplikasikan pada *open plan office* tetapi dapat dikembangkan pula untuk membantu proses telekonferensi di suatu ruang dengan konsep *open plan office*.

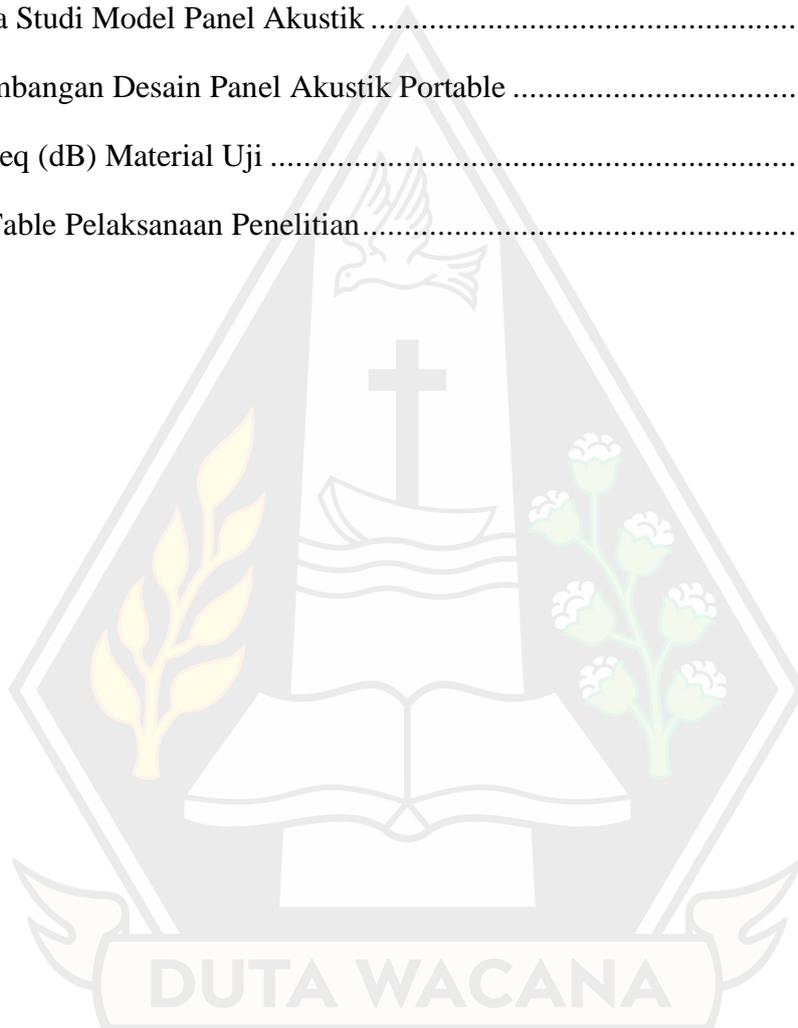
Kata Kunci: desain produk, kantor terbuka, panel akustik, portabel, studi model

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ruang Kantor yang Terbuka.....	4
2.2 Prinsip Akustika.....	4
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	11
3.1 Tujuan.....	11
3.2 Manfaat	11
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	12
BAB V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI.....	14
5.1 Hasil Penelitian	14
5.1.1 Pengukuran dan Simulasi Tekanan Suara.....	14
5.1.2 Studi Model Panel Akustik Portable	18
5.1.3 Pengukuran Material Panel Portable	21
5.2 Luaran.....	24
BAB VI. RENCANA TINDAK LANJUT	25
BAB VII. KESIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Sifat dan Alokasi Material	5
Tabel 2 Rincian Metode Penelitian Pada Penelitian	12
Tabel 3 Tingkat suara.....	16
Tabel 4 Hasil simulasi tekanan suara yang ada di dalam ruangan.....	17
Tabel 5 Kriteria Studi Model Panel Akustik	18
Tabel 6 Pengembangan Desain Panel Akustik Portable	19
Tabel 7 Nilai Leq (dB) Material Uji	22
Tabel 8 Time Table Pelaksanaan Penelitian.....	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Road Map Peneliti Utama	3
Gambar 2 Ventaglio Screen.....	6
Gambar 3 Sekat Gantung	7
Gambar 4 Standing Partition	7
Gambar 5 Atmos Study Pod	8
Gambar 6 <i>Capsule Chair</i>	9
Gambar 7 <i>Grutergi Folding Partition</i>	9
Gambar 8 Portable Vocal Booths	10
Gambar 9 Modular Partisi	10
Gambar 10 Diagram Alur Penelitian.....	13
Gambar 11 Denah (atas) dan Potongan (bawah) Kantor FAD.....	14
Gambar 12 Lokasi dan Titik Sumber Bunyi.....	15
Gambar 13 Pengaturan Objek Simulasi	16
Gambar 14 Transmisi Suara	17
Gambar 15 Alternatif Bentuk Panel Akustik 1.....	20
Gambar 16 Alternatif Bentuk Panel Akustik 2.....	20
Gambar 17 Alternatif Bentuk Panel Akustik 3.....	21
Gambar 18 Peralatan Pengukuran Material.....	21
Gambar 19 Nilai Reduksi Suara pada Material Panel Akustik Portable.....	23

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kantor yang terbuka pada beberapa tahun terakhir digemari perusahaan alasan ekonomi dan sistem koordinasi (Kitapci, 2018). Keuntungan kantor dengan tata ruang yang terbuka dinilai memiliki banyak keuntungan dalam kegiatan perkantoran yang membutuhkan koordinasi secara cepat. Selain itu, kantor yang terbuka memudahkan dalam hal jaringan listrik, wifi, telepon, AC, dan sebagainya. Namun, kantor yang terbuka memiliki permasalahan akustik yang selalu ditemui yaitu terkait kebisingan lingkungan. Keadaan yang seperti ini mampu menimbulkan permasalahan konsentrasi dan gangguan yang mampu mengurangi produktivitas pekerja (Delle Macchie et al., 2018).

Gangguan yang umum di kantor yang terbuka yaitu gangguan suara karena ucapan. Pada kantor yang terbuka, koordinasi antar pekerja dilakukan dengan cara berbicara / mengeluarkan suara. Sehingga dapat disebutkan bahwa suara manusia menjadi gangguan yang signifikan dalam kantor yang terbuka (Navai, M.; Veitch, 2003). Tingkat level suara pada kantor berkisar antara 30 sampai 40 dB dengan klasifikasi kantor kecil dan ruang konferensi, sedangkan 35 sampai 45 dB dengan klasifikasi kantor yang terbuka (Delle Macchie et al., 2018).

Pada masa pandemi ini, banyak kegiatan kantor yang biasanya dilakukan secara tatap muka tidak dapat dilakukan. Kegiatan utama berubah menjadi kegiatan konferensi secara daring. Salah satu yang terlihat perubahannya pada perkantoran di bidang Pendidikan yaitu kampus atau sekolah. Kegiatan di kampus yang mengutamakan tatap muka dikelas berubah menjadi pengajaran secara daring. Hal ini mengubah ruang dosen menjadi ruang kelas saat terdapat jadwal perkuliahan.

Fenomena yang terjadi terlihat melalui kasus kantor Fakultas Arsitektur dan Desain (FAD) yang memiliki layout terbuka. Layout kantor FAD yaitu terdapat sekat tetapi tidak sampai menutup ke atas, hanya beberapa yang memiliki layout kantor tertutup yang digunakan oleh pejabat struktural. Beberapa hal yang terlihat dari kasus FAD yaitu suara saat Bersama-sama harus mengajar di ruangan timpang tindih. Suara yang ada di lingkungan FAD terkadang masuk ke dalam konferensi / kegiatan mengajar

dan terdengar oleh mahasiswa. Hal ini lah yang menjadi gangguan baik untuk pengajar maupun peserta didik.

Ruang yang tidak mungkin diubah karena berbagai faktor, membuat pengajar harus memiliki strategi ketika harus mengajar di kelas yang berbeda tetapi di ruang yang sama. Dalam hal sains bangunan, maka transmisi suara ini perlu di kontrol. Hal utama yang dapat dilakukan dalam control akustik ruangan yaitu pengendalian pada elemen dasar dan praktik penggunaan yang mendukung pengendalian kebisingan di kantor (Pierre Chigot, 2005).

Pengendalian suara dapat dilakukan dengan cara perubahan konstruksi dinding pembatas, dan pembuatan partisi yang mampu mengurangi suara, khususnya suara ucapan manusia. Biaya dalam perubahan konstruksi dinding akan lebih mahal disbanding dengan biaya untuk pengadaan partisi. Namun, saat ini belum terlihat desain partisi panel akustik yang fleksibel. Fleksibel diartikan dalam dua hal yaitu, mudah dibawa dan mudah diletakkan sesuai keinginan pengguna. Hal ini digunakan untuk mengakomodasi kebutuhan para pengajar yang berada di kantor yang terbuka tetapi harus melakukan kegiatan mengajar di ruangnya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan kebisingan di kantor saat pengajar mulai mengajar disaat yang bersamaan maupun dapat diterapkan di segala lokasi yang memiliki konsep ruang terbuka tetapi membutuhkan pengurangan kebisingan.

1.2 Permasalahan

Bagaimana model yang efektif dalam membuat panel akustik portable sehingga pada ruang dengan layout terbuka tidak mendapatkan suara yang mengganggu dari lingkungan sekitar?

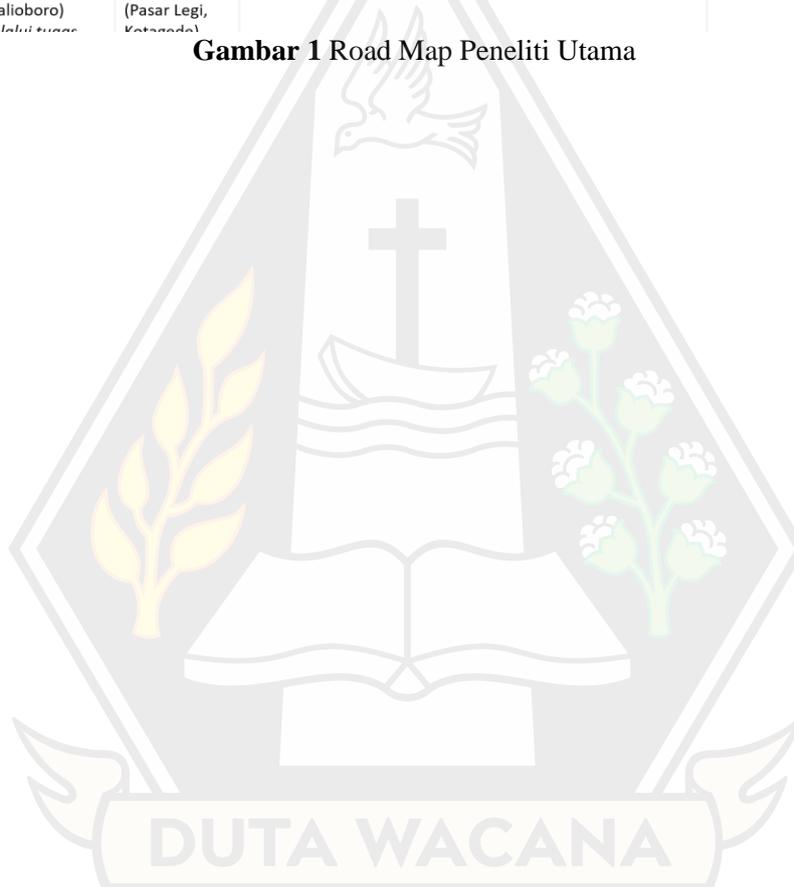
1.3 Batasan Penelitian

1. Pengukuran tingkat suara diambil berdasarkan sampel kasus di lingkungan kantor Fakultas Arsitektur dan Desain, yang memiliki kriteria open plan office.
2. Permodelan berupa 3D desain.
3. Simulasi suara menggunakan software akustik.

1.4 Road Map Penelitian

Topik	2015 - 2017		2018 - 2020			2021 - 2023
Material Akustik	Penelitian Material Akustik dari limbah					
	Nilai NR		Nilai NR	Koefisien Bahan		
	Limbah Kain Perca menjadi partisi <i>Hibah LPPM</i>		Panel Akustik : Kain Perca dan Gypsum <i>Hibah LPPM</i>		<i>Material Alam dan Gypsum</i>	Desain partisi / panel akustik Kasus <i>open-plan office</i>
Elemen Dinding				Kinetic fasad		Secondary Skin
				Material Banner	Fasad bergerak dari banner	Efektifitas secondary skin dalam fasad bangunan (thermal dan pencahayaan)
Sound-scape	Soundscape Pada Kawasan		Penelitian soundscape pada Bangunan Cagar Budaya			Soundscape pada perkantoran, perumahan, dll
	Pemetaan Sound	Pemetaan Sound di kawasan heritage	Identifikasi Space dan Sound <i>Hibah PDP DIKTI</i>	Identifikasi Human dan Environment	Simulasi Perilaku suara <i>Hibah FAD</i>	Soundscape pada bangunan umum
	Kawasan perdagangan (Malioboro) <i>Melalui survey</i>	Kawasan Perdagangan (Pasar Legi, Kotagede)	Kampung Wisata (Tamansari)			

Gambar 1 Road Map Peneliti Utama

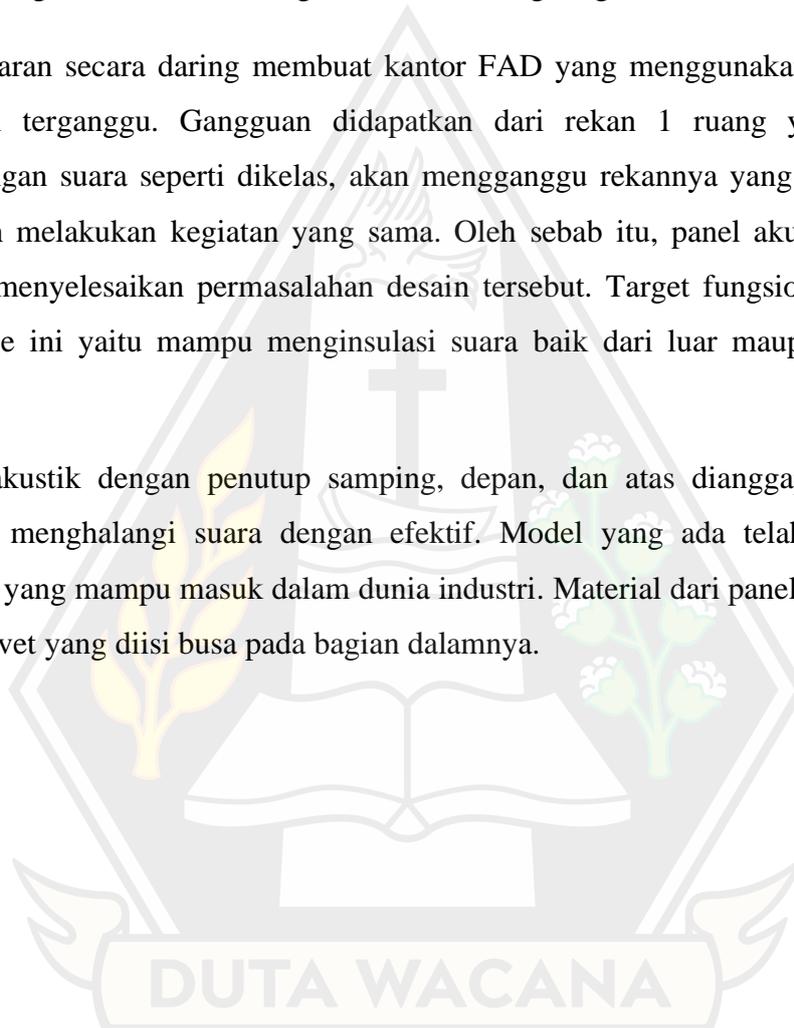


BAB VII. KESIMPULAN

Kegiatan mengajar secara online merubah kantor menjadi ruang mengajar. Hal ini mengakibatkan banyaknya suara yang muncul dari beberapa ruang pada saat jam mengajar. Kondisi kantor FAD saat mengajar terdapat 3 sumber suara yang keras yang mencapai maksimal 74 dB. Suara tersebut terdengar pada penerima yang berbeda ruang dengan tekanan suara mencapai maksimal 61 dB. Oleh sebab itu, kondisi suara di lingkungan kantor FAD kurang sesuai dengan standard kebisingan kantor dan lingkungan sekolah.

Metode pengajaran secara daring membuat kantor FAD yang menggunakan tipe open plan office menjadi terganggu. Gangguan didapatkan dari rekan 1 ruang yang melakukan conference dengan suara seperti dikelas, akan mengganggu rekannya yang berada di ruang yang sama dan melakukan kegiatan yang sama. Oleh sebab itu, panel akustik portable ini harus mampu menyelesaikan permasalahan desain tersebut. Target fungsional dalam panel akustik portable ini yaitu mampu menginsulasi suara baik dari luar maupun dalam panel tersebut.

Model panel akustik dengan penutup samping, depan, dan atas dianggap mampu untuk menyerap dan menghalangi suara dengan efektif. Model yang ada telah dikembangkan menjadi desain yang mampu masuk dalam dunia industri. Material dari panel akustik portable adalah kain velvet yang diisi busa pada bagian dalamnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Chiara, J. de, & Crosbie, M. J. (Eds.). (2001). *Time-Saver Standards for Building Types* (fourth). Mc Graw Hill.
- Delle Macchie, S., Secchi, S., & Cellai, G. (2018). Acoustic issues in open plan offices: A typological analysis. *Buildings*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/buildings8110161>
- Kitapçı, K. (2018). Acoustics and Speech Privacy in Open-Plan Offices: A Case Study on Computer-Based Task Performance. *GRID*, 1(1). https://www.researchgate.net/publication/322539352_Acoustics_and_Speech_Privacy_in_Open-Plan_Offices_A_Case_Study_on_Computer-Based_Task_Performance
- Latifah, N. L. (2015). *Fisika Bangunan 2* (L. Kurniawan (Ed.)). Griya Kreasi.
- Navai, M.; Veitch, J. A. (2003). Acoustic Satisfaction in Open-Plan Offices : Review and Recommendations. *Construction*, June 2016. <https://doi.org/10.4224/20386513>
- Pierre Chigot. (2005). Effects of Sound in Offices– Subjective Experience vs. Objective Assessment. *Facilities*, 23(3/4), 152–163. <https://doi.org/10.1108/02632770510578520>
- Rochman, A. A. (2015). *Pengelolaan Tata Ruang Kantor pada Sub Bagian Perencanaan dan Keuangan Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Semarang* [Universitas Negeri Semarang]. <https://lib.unnes.ac.id/22596/1/7312311010-s.pdf>
- Sutanto, H. (2015). *Prinsip-Prinsip Akustik dalam Arsitektur* (1st ed.). PT. Kanisius.
- Inglis, Sam. (2014). *How Effective are Portable Vocal Booths*. Diakses pada 13/02/2021 dari <https://www.soundonsound.com/reviews/how-effective-are-portable-vocal-booths>
- Lee, Jeremy T. (2013). *Atmos Personal Privacy Shelter*. Diakses pada 13/02/2021 dari <https://www.behance.net/gallery/13071929/Atmos-Personal-Privacy-Shelter>.
- McNulty, Shawn and Khowal. (2020). *This Folding Partition Works as Tables to Transform Your Food Truck Dining Experience*. Diakses pada 13/02/2021 dari <https://www.yankodesign.com/2020/10/19/this-folding-partition-works-as-tables-to-transform-your-food-truck-dining-experience/>
- Sheth, Sarang. (2020). *Embrace Social Distancing with These Comforting Product Designs*. Diakses pada 13/02/2021 dari <https://www.yankodesign.com/2020/03/20/embrace-social-distancing-with-these-comforting-product-designs/>.
- Thukral, Ruchi. (2020). *This Japanese Fan-Like Portable Screen Lets You Social Distance Anywhere*. *Yanko Design*. Di akses pada 13/02/2021 dari <https://www.yankodesign.com/2020/05/27/this-japanese-fan-like-portable-screen-lets-you-social-distance-anywhere/>.
- Yildirima, Kemal, Aysu Akalin-Baskayab, and Mine Celebia. (2007). The effects of window proximity, partition height, and gender on perceptions of open-plan offices. *Journal of Environmental Psychology*, 27, p.154–165.