

APLIKASI BAHAN AKUSTIK RAK TELUR SEBAGAI PEREDAM KEBISINGAN PADA INTERIOR RUANG KELAS SEKOLAH DASAR

THE APPLICATION OF ACOUSTIC MATERIAL EGG TRAY AS NOISE ABSORBERS IN THE INTERIOR OF ELEMENTARY SCHOOL CLASSROOM

Asri A. Muhammad, Astuti Salim, Firdawaty Marasabessy

Teknik Arsitektur

Universitas Khairun Ternate

Jl. Bandara Babullah Kampus I Akehuda

asriam@yahoo.co.id

ABSTRACT

The classroom needs a comfortable atmosphere for learning activities. One of the comfortable factors is free from noise, which was not present in the classrooms of SDN 4 in Ternate City. This happens because the school is located on the main street with two lanes for two directions. The noise level at this location measured from the front classroom, which is directly adjacent to the main road, reached 74,02 dB. The number exceeds the noise threshold for the educational environment, which may prevent the learning activities from running optimally, as well may cause the students and teachers loss of hearing. The present community service attempted to utilize used goods in the form of egg trays to reduce waste in the environment. The KKN-PKM aimed to renovate the classroom so that it becomes a soundproof classroom by reducing the noise from the outside of the building to make the students and teachers in the classroom feel comfortable during the learning activities. The methods used in the early stage were surveys, interviews, and measurements of the beginning and end. The result of this community service was in the form of a soundproof classroom of SDN 4 in Ternate City. The average number of measurements before and after the installation of egg trays looked significant, that is 74,02 dB was reduced to 59,8 dB. The result obtained a positive response from the stakeholders and all the students and teachers of SDN 4 in Ternate City.

Keyword: acoustic, egg trays, noise, classroom

ABSTRAK

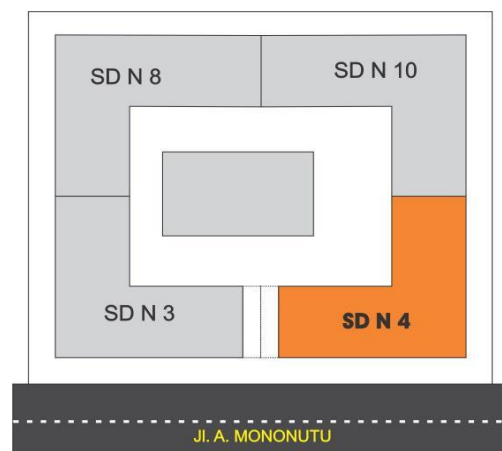
Ruang kelas membutuhkan suasana yang nyaman untuk aktivitas belajar mengajar. Salah satu faktor adalah kenyamanan terhadap kebisingan. Pada ruang kelas SDN 4 Kota Ternate, kenyamanan terhadap kebisingan tidak dapat terpenuhi karena letak sekolah tersebut berada tepat di jalan protokol dengan dua jalur untuk dua arah. Tingkat kebisingan di lokasi tersebut yang diukur pada ruang kelas paling depan/berbatasan langsung dengan jalan utama menunjukkan angka 74.02 dB. Angka tersebut melebihi ambang batas bising untuk lingkungan pendidikan. Hal demikian dapat mengganggu aktivitas belajar mengajar di kelas. Di sisi lain dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Pengabdian kepada masyarakat berbentuk KKN-PPM ini mengupayakan pemanfaatan barang bekas berupa rak telur (*egg tray*) sebagai bentuk pengurangan sampah di lingkungan. KKN-PKM ini bertujuan merenovasi ruang kelas yang kedap suara untuk mereduksi kebisingan dari luar bangunan sebab lokasi sekolah berdekatan dengan jalan raya. Dengan renovasi ini pengguna akan merasa nyaman saat mengikuti proses belajar mengajar di kelas. Metode yang digunakan pada tahap awal adalah survei, kemudian wawancara dan pengukuran awal dan akhir. Hasil kegiatan ini berupa satu ruang kelas kedap suara pada SDN 4 Kota Ternate. Angka pengukuran rata-rata sebelum dan sesudah pemasangan rak telur terlihat signifikan, yakni 74.02 dB menjadi 59.8 dB. Hal ini mendapat respon positif dari pemangku kepentingan (*stakeholder*) dan warga sekolah.

Kata Kunci: akustik, kebisingan, rak telur, ruang kelas

PENDAHULUAN

Di wilayah perkotaan, pada beberapa lokasi sekolah yang dekat atau tepat berada di jalan utama, kebisingan tidak dapat dihindarkan. Dari observasi awal pada beberapa sekolah dasar yang ada di Kota Ternate, terdapat delapan sekolah dasar yang terletak di depan jalan utama. Satu di antaranya berada tepat di jalan protokol, yaitu SDN 4 Kota Ternate. Lokasi SDN 4 berada di jalan A. Mononutu. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas lalu lintas sangat tinggi, dengan jalur dua arah yang dilalui kendaraan sehingga pada waktu-waktu tertentu sering mengalami kemacetan.

Kondisi lingkungan pada lokasi SDN 4 Kota Ternate berada di jalan utama/primer dan dekat fasilitas publik, seperti kantor, bank, restoran, dan perhotelan. Lokasi sekolah merupakan area bangunan bermassa yang di dalamnya terdapat dua sekolah dasar yang saling berdekatan. Eksisting lokasi sekolah menunjukkan bahwa intensitas lalu lintas yang tinggi melewati area sekolah karena berada pada jalan primer.



Gambar 1. Posisi SDN 4 Kota Ternate

Berdasarkan hasil pengukuran di ruang kelas VI yang berada di dekat dengan jalan, dengan kondisi pintu, jendela, dan ventilasi terbuka, tingkat kebisingan di dalam ruang berkisar 74.02 dB. Angka hasil pengukuran tersebut melebihi ambang batas kebisingan pada lingkungan sekolah yang hanya berkisar 55 dB meskipun di dalamnya terdapat perabot, seperti kursi, meja, lemari, dan papan tulis yang merupakan peredam kebisingan. Pada saat ruang kosong tingkat kebisingan menunjukkan angka yang berbeda ketika ruangan tersebut berisi perabot-perabot.

Secara teori, bunyi merambat melalui udara dengan panjang gelombang longitudinal tertentu. Bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar (Susanti, 2010). Getaran sumber suara ini mengganggu keseimbangan molekul udara di sekitarnya sehingga molekul-molekul udara ikut bergetar. Getaran sumber ini menyebabkan terjadi gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan longitudinal. Rambatan gelombang di udara ini dikenal sebagai suara atau bunyi. Dalam konteks ruang dan waktu, suara atau bunyi dapat menimbulkan gangguan kenyamanan dan kesehatan.

Adapun dampak seriusnya adalah berkurangnya konsentrasi siswa dan guru ketika proses belajar mengajar berlangsung. Oleh karena itu, kondisi ini perlu segera ditanggulangi, baik dalam memperbaiki infrastruktur maupun kondisi lingkungan sekolah yang jauh dari asri/hijau. Kebisingan dapat dipicu melalui getaran merambat yang berupa suara atau bunyi dengan intensitas bunyi tertentu sebab bunyi membutuhkan waktu dalam penjarannya, selain bunyi juga dapat mengalami pemantulan. Dalam pemantulannya, bunyi datang dan bunyi pantul berada pada satu bidang datar, artinya jika letak sekolah berada tepat di samping badan jalan, ia memiliki risiko yang tinggi terhadap terjadinya kebisingan akibat lalu lintas kendaraan yang berlalu lalang dengan intensitas yang tinggi. Selain itu, fakta tentang kebiasaan angkutan kota

di Ternate cenderung menggunakan musik dengan volume yang cukup keras atau maksimal sebagai bagian dari desain hiburannya sehingga berdampak pada proses pembelajaran serta hasil belajar siswa.

Kondisi sekolah seperti itu belum ada penanganannya yang signifikan untuk mengurangi kebisingan. Pada SDN 4 Kota Ternate terdapat pagar sekolah dan hanya terdapat beberapa pohon sebagai penyangga (*buffer*) terhadap suara yang masuk ke lingkungan sekolah. Secara arsitektural, kedua bahan tersebut (pagar dan pohon) merupakan bahan akustik di luar ruangan. Namun, untuk mereduksi suara bising pada ruang kelas belum ada penanganan dari pihak sekolah. Rendahnya kapasitas pihak sekolah dari segi sumber daya manusia, ilmu pengetahuan dan teknologi, serta finansial menjadi kendala mitra dalam menanggulangi permasalahan kenyamanan lingkungan sekolah, khususnya ruang kelas.

Menyikapi permasalahan mitra, solusi arsitektural ditawarkan untuk meredam kebisingan dengan memanfaatkan bahan akustik (bahan insulasi/penyerap suara) pada ruang kelas. Bahan berpori, seperti karpet, korden, foam, *glasswool*, *rockwool*, rak telur, sabut kelapa, dan material lunak lainnya menyerap energi suara melalui energi gesek yang terjadi antara komponen kecepatan gelombang suara dan permukaan materialnya. Bahan penyerap suara tipe ini akan menyerap energi suara lebih besar pada frekuensi tinggi (100--5000Hz). Bahan penyerap suara tipe resonansi, seperti panel kayu tipis, menyerap energi suara dengan cara mengubah energi suara yang datang menjadi getaran yang kemudian diubah menjadi energi gesek oleh material berpori yang ada di dalamnya (misalnya oleh udara atau material berpori lainnya). Menurut Iwan (2002), medan (secara fisis) merupakan sebuah kuantitas yang terdefinisi (dapat diukur) di setiap titik di dalam ruangan. Maka medan bunyi merupakan gradien tekanan yang diradiasikan dari sumber bunyi yang terdefinisi di setiap titik di dalam ruang.

Pemanfaatan rak telur sebagai salah satu alternatif bahan akustik yang mudah diperoleh, murah, dan sederhana cenderung dapat mengaplikasikan teknologi tepat guna. Berdasarkan penelitian pada ruang semi bebas gema, pemanfaatan rak telur dapat mereduksi suara hingga 31,94 dB dengan pengurangan tingkat daya bunyi (L_w) sebesar 67,93% (Fachrul, *et al.*, 2001). Dari penelitian tersebut, dapat diasumsikan bahwa rak telur sebagai salah satu alternatif bahan akustik dapat dimanfaatkan untuk mereduksi kebisingan. Untuk itu, bahan rak telur dimanfaatkan sebagai bahan peredam kebisingan pada ruang kelas.

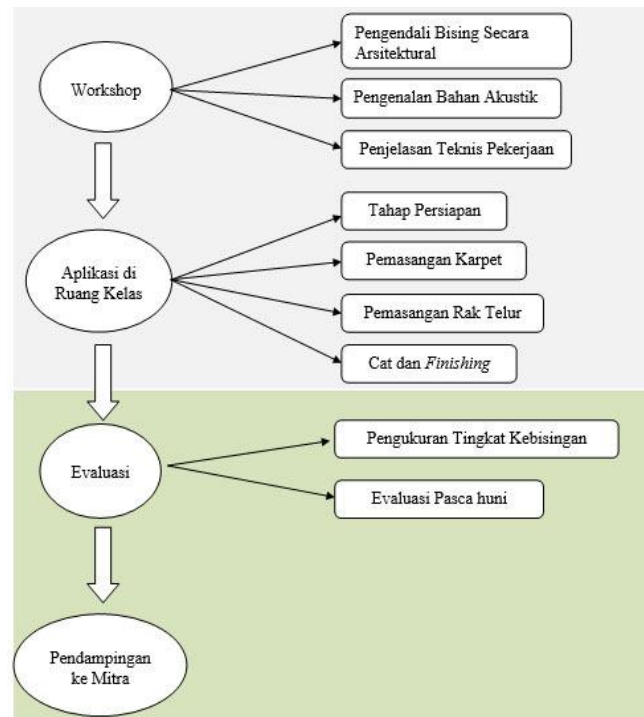
Target dan luaran program KKN-PPM ini mengarah pada tiga hal. *Pertama*, produk barang, yakni berupa renovasi ruang kelas sehingga dapat mereduksi kebisingan melalui pemanfaatan bahan akustik rak telur. *Kedua*, mitra dapat menerapkan tata cara renovasi ruang kelas yang dapat mereduksi kebisingan untuk dapat melanjutkan program-program berikutnya pada waktu yang akan datang. *Ketiga*, siswa dan guru dapat merasakan kenyamanan dalam proses belajar mengajar di kelas.

Bersama dengan mitra, program KKN-PPM ini dimaksudkan untuk merenovasi ruang kelas yang kedap suara untuk mereduksi kebisingan dari luar bangunan, sehingga pengguna ruang kelas merasa nyaman saat mengikuti proses belajar mengajar di kelas. Fokus program ini pada renovasi ruang kelas yang berdekatan dengan sumber bising, yang berdasarkan analisis perlu penanganan lebih terhadap kebisingan yang terjadi. Peran mitra dalam merenovasi ruang kelas dapat dilakukan dengan mengedukasikan mitra agar dapat mandiri dalam pengelolaan ruang kelas.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama dua bulan dengan beberapa perencanaan, dari melakukan survei, wawancara, hingga pengukuran (sebelum dan sesudah pemasangan rak telur). Data yang diperoleh secara langsung di lapangan sebagai sumber primer

berupa data pengukuran tingkat kebisingan. Kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut.



Gambar 2. Tahapan pelaksanaan

HASIL DAN DISKUSI

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan beberapa kegiatan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Waktu pelaksanaan kegiatan

No	Waktu pelaksanaan	Kegiatan	Pihak yang terlibat
1	27 Juni 2017	Koordinasi dengan mitra (Kepala Sekolah SDN 4 Kota Ternate)	Dosen, mitra
2	3 Juli 2017	Workshop/pembekalan mahasiswa/peserta KKN-PPM	Dosen, mahasiswa
3	24 Juli - 5 Agustus 2017	Pengumpulan dan pengecatan bahan akustik rak telur	Dosen, mahasiswa
4	1 Agustus 2017	Identifikasi potensi kebisingan sekitar lokasi	Dosen, mahasiswa
5	1 - 5 Agustus 2017	Persiapan dan pengukuran awal	
6	6 - 7 Agustus 2017	Penyusunan konsep redesain ruang kelas yang respon terhadap akustik	Dosen, mahasiswa

7	9 Agustus 2017	Sosialisasi kegiatan renovasi ruang kelas dengan bahan akustik rak telur	Dosen, mahasiswa
8	9 Agustus 2017	Pembersihan ruang kelas	Dosen, mahasiswa
9	10 - 19 Agustus 2017	Pemasangan rangka kayu pada dinding	Dosen, mahasiswa
10	12 - 20 Agustus 2017	Pemasangan <i>Styrofoam</i>	Dosen, mahasiswa
11	14 - 23 Agustus 2017	Pemasangan tripleks	Dosen, mahasiswa
12	23 - 29 Agustus 2017	Pemasangan karpet	Dosen, mahasiswa
13	30 Agustus - 10 September 2017	Pemasangan bahan akustik rak telur	Dosen, mahasiswa
14	6 - 11 September 2017	Penutupan celah pada rak telur yang telah terpasang	Dosen, mahasiswa
15	7 - 11 September 2017	Penguatan rak telur menggunakan sekrup	Dosen, mahasiswa
16	12 - 21 September 2017	Pekerjaan <i>finishing</i>	Dosen, mahasiswa
17	18 - 22 September 2017	Pengukuran akhir	Dosen, mahasiswa
18	22 September 2017	Pembersihan lingkungan sekolah	Dosen, mahasiswa, mitra
19	23 September 2017	Pemberian materi kepada guru dan siswa tentang bahan akustik	Rektor, LPPM, dosen, mahasiswa, mitra, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Ternate, lurah
20	23 September 2017	Penyerahan kembali ruang kelas secara simbolis ke mitra	Rektor, LPPM, dosen, mahasiswa, mitra, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Ternate, lurah
21	2 Oktober 2017	Evaluasi pascahuni	Dosen, mitra



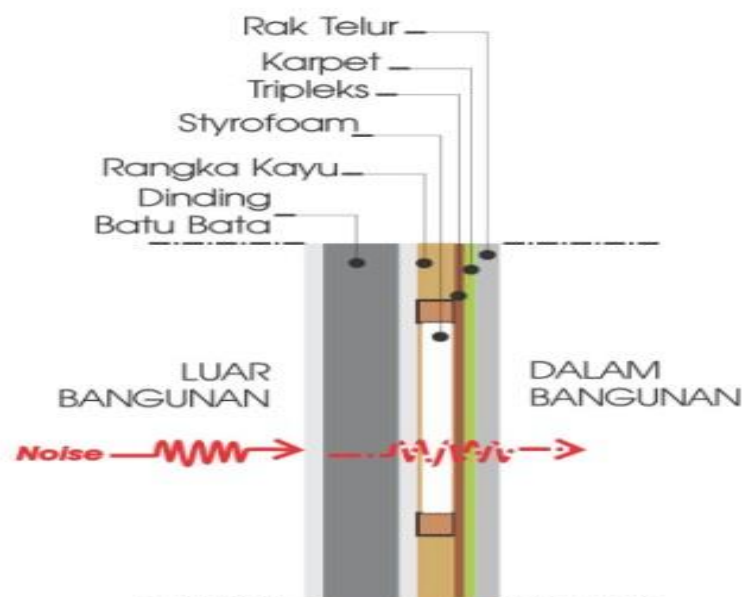
Gambar 3. Pembekalan mahasiswa KKN-PPM

Pada tahapan pembekalan mahasiswa dijelaskan teori tentang kebisingan, pengendalian bising secara arsitektural, cara melakukan pengukuran sebelum dan sesudah pemasangan rak telur dan pengenalan bahan-bahan akustik sebagai peredam kebisingan, serta penjelasan teknis pelaksanaan pekerjaan sehingga memudahkan tim KKN-PPM dalam melakukan renovasi pada ruang kelas dengan menggunakan material bahan akustik sebagaimana yang terlihat pada Gambar 3.

Mahasiswa yang mengikuti kegiatan KKN-PPM ini berjumlah lima belas orang, terdiri atas delapan mahasiswa fisika dan tujuh mahasiswa teknik arsitektur. Pada tahapan ini dibagikan kelompok kerja berdasarkan bidang keahlian, dari redesain ruang belajar, pengukuran ruang sebelum dan sesudah sampai pada tahap *finishing*. Namun, pengerjaan programnya dilaksanakan secara bersama-sama oleh kelima belas mahasiswa dengan didampingi oleh tim peneliti pengabdian KKN-PPM.

Adapun tugas dan tanggung jawab awal diberikan kepada kelompok masing-masing untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan saat renovasi ruang kelas berdasarkan instruksi dan pendampingan dari tim sebelum berlanjut pada tahapan pengerjaan.

Berikut ini adalah model pemasangan material akustik (Gambar 4) pada dinding kelas VI SDN 4 Kota Ternate. Tahapan demi tahapan akan dilaksanakan sesuai dengan waktu pelaksanaan (Tabel 1) sehingga dihasilkan ruang kedap suara atau kebisingan.



Gambar 4. Model pemasangan material

Pada tahapan persiapan ini dilakukan observasi awal terhadap lingkungan sekolah serta wawancara dengan mitra, dalam hal ini kepala sekolah, guru, dan siswa kelas VI sebagai kelas target tindakan renovasi. Hal ini dilakukan karena pertimbangan ruang kelas VI berada di lantai dua berdekatan dengan badan jalan sebagai kelas percontohan dan kelas persiapan ujian. Hasil wawancara yang disampaikan oleh warga sekolah baik kepala sekolah maupun siswa rata-rata menginginkan kondisi ruang belajar yang nyaman dan kondusif, bebas dari kebisingan saat jam pelajaran berlangsung. Pengendalian pada media rambatan dilakukan di antara sumber dan penerima kebisingan. Prinsip pengendaliannya adalah melemahkan intensitas kebisingan yang merambat dari sumber ke penerima dengan cara membuat hambatan-hambatan. Ada dua cara pengendalian kebisingan pada media rambatan, yaitu *outdoor noise control* dan *indoor noise control* (Ramita & Laksmono, 2011).



Gambar 5. Pengukuran dengan *soundlevel* meter

Untuk mengetahui kondisi sekitar sekolah, dilakukan observasi berupa pengukuran awal dengan menggunakan *soundlevel* meter sehingga diperoleh data primer sebelum pemasangan rak telur. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui pola persebaran bunyi di dalam ruang kelas pada titik vital, yakni posisi duduk siswa yang berada tepat di samping jalan. Menurut Rusjadi dan Palupi (2011), secara praktis, jika intensitas bunyi atau tekanan bunyi diukur, maka digunakan skala logaritma yang mempunyai satuan decibel (dB). Hal ini karena sensasi pendengaran manusia mempunyai rentang intensitas bunyi yang sangat lebar, yaitu energi maksimum ke minimum mempunyai perbandingan lebih dari 1013 : 1.

Penyusunan konsep desain akustik ruang kelas dilakukan dengan melibatkan mahasiswa peserta KKN-PPM berdasarkan kondisi eksisting ruang kelas dan mempertimbangkan pengguna ruang kelas tersebut. Konsep desain ini disampaikan pada kegiatan sosialisasi renovasi ruang kelas dengan bahan akustik rak telur. Sosialisasi dilaksanakan dengan tujuan agar mitra dapat mengetahui dan memahami manfaat penggunaan rak telur pada ruang kelas.

Penggunaan rangka kayu sebagai konstruksi utama penyangga bahan – bahan akustik. Bahan akustik yang digunakan adalah *styrofoam*, tripleks, karpet, dan rak telur. Ruang yang terbentuk antar-rangka kayu dipasang *styrofoam* sebagai bahan absorpsi bunyi (lihat Gambar 5). Bunyi merambat melalui udara ke dinding dan diteruskan ke dalam ruangan kelas. *Styrofoam* digunakan untuk menekan laju rambat bunyi ke dalam ruangan, karena *styrofoam* merupakan sebuah panel yang tertutup rapat dengan daya rembes udara sangat kecil sehingga dapat membiaskan bunyi yang berasal dari luar ruangan.



Gambar 6. Pemasangan rangka kayu

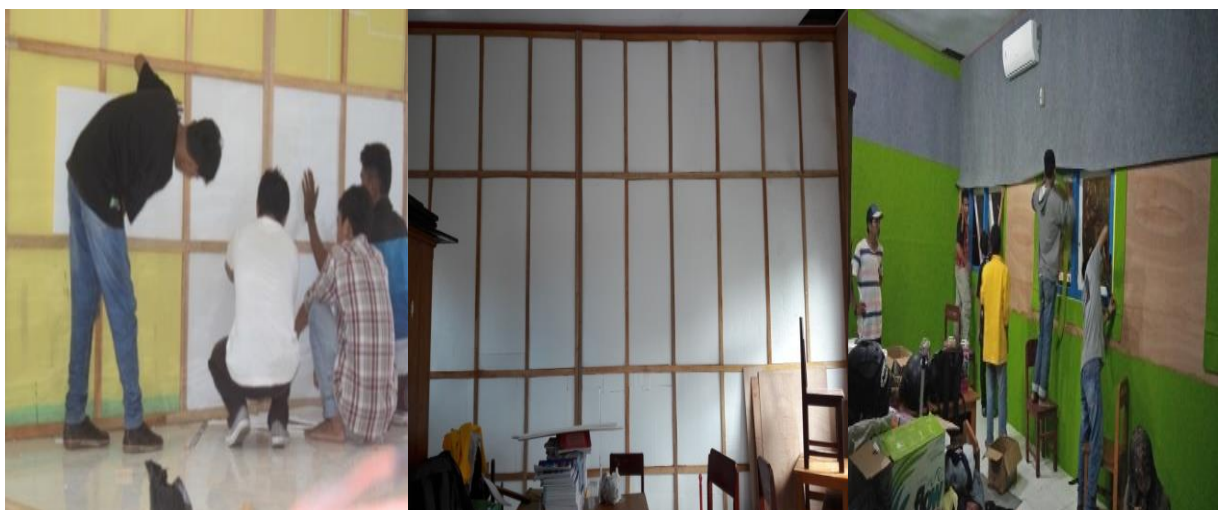
Tripleks digunakan untuk menutupi rangka kayu dan *styrofoam* yang telah terpasang. Selain sebagai bahan akustik, penggunaan tripleks bertujuan untuk meratakan permukaan bidang rangka kayu.



Gambar 7. Pengecatan dan pengeringan rak telur

Rak telur dicat, dikeringkan, dan digunting sesuai dengan ukuran 10cm x 10cm. Di samping itu, pemasangan *styrofoam* dan tripleks dilakukan secara bersamaan. Setelah itu, pemasangan tripleks dilakukan secara menyeluruh pada rangka kayu, diikuti dengan pemasangan karpet pada permukaan tripleks tersebut dengan menggunakan lem kayu sehingga menempel dengan kuat. Hal ini dilakukan agar setiap material yang dipasangkan mampu menahan berat dinding ruangan.

Bahan-bahan akustik yang digunakan ini sangat mudah didapatkan di lingkungan sekitar. Intinya bahan-bahan tersebut menyerap suara, bunyi ataupun kebisingan sebagai efek dari gelombang bunyi yang diteruskan ke dalam ruangan. Namun, dalam pengerjaannya ruang kelas tidak sepenuhnya ditutup oleh material akustik karena ruang belajar membutuhkan cahaya. Karena itu, dengan pertimbangan ini, peredam berupa bahan-bahan akustik hanya dipasang pada dinding dan ventilasi jendela sehingga tidak secara penuh ruangan tersebut dilapisi oleh bahan akustik. Hal ini sangat berpengaruh pada hasil pengukuran setelah pemasangan semua material akustik.



Gambar 8. Pemasangan *styrofoam*, tripleks, dan karpet

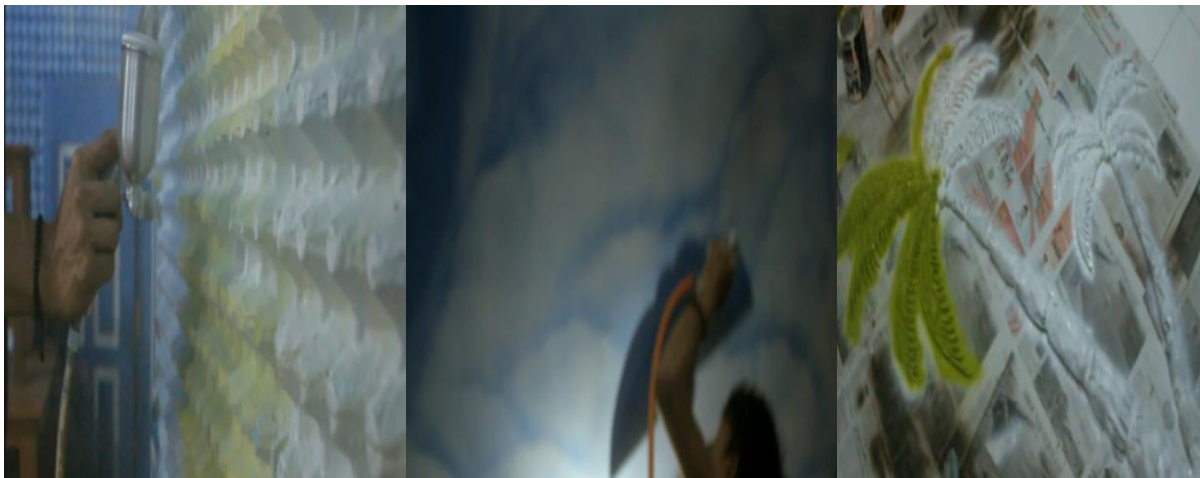
Pemasangan rak telur merupakan tahap akhir material untuk meredam kebisingan di dalam kelas. Proses ini juga sulit karena tahap ini dilakukan secara detail dan hati-hati.

Pemasangan rak telur disusun secara horizontal, dimulai dari paling bawah dinding. Hal ini dilakukan supaya kerapian serta kekuatan rak telur dapat diatur. Pada tahap ini pula dilakukan penutupan rongga antara rak telur yang satu dan yang lain dengan menggunakan campuran lem dan semen putih sehingga tidak terlihat celah dan tampilannya pun rapi. Untuk memperkuat ketahanan rak telur pada permukaan karpet, selain dilapisi lem pada bagian belakang rak telur juga dipasang sekrup pada bagian depan rak telur.



Gambar 9. Pemasangan rak telur

Kenyamanan dalam belajar merupakan unsur utama yang harus diperhatikan guru. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan pembelajaran, guru serta pemangku kepentingan dapat mempertimbangkan kondisi ruang kelas yang kondusif sehingga meningkatkan konsentrasi siswa pada saat pembelajaran berlangsung.



Gambar 10. Tahapan finishing dinding ruang kelas

Pada tahap *finishing* dilakukan pengecatan rak telur dengan warna-warni yang sesuai dengan desain gambar awal berdasarkan tema lingkungan dan seni berupa daur hidrologi dari (kiri), tangga nada (kanan), pelangi dan matahari (depan), pohon impian (belakang), serta langit-langit di plafon kelas. Tema ini diterapkan dengan tujuan pertimbangan nilai edukasi pada setiap gambarnya. Siswa pun secara tidak langsung memahami proses terjadinya hujan dari daur hidrologi yang dilihat, pelangi yang terjadi di lingkungan sekitar (Gambar 11), seni musik, serta memberi kenyamanan kepada siswa, seperti belajar di luar kelas, sehingga memotivasi siswa untuk belajar lebih giat dan berdampak pada hasil belajar di kelas.



Gambar 11. Ruang kelas sebelum (kiri) dan sesudah (kanan)

Evaluasi dan pengukuran tingkat kebisingan sebagai langkah akhir dilakukan untuk mengetahui seberapa besar daya bahan akustik meredam bunyi/suara dengan menggunakan alat *soundlevel* meter. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2 baik sebelum maupun sesudah pemasangan bahan-bahan akustik pada dinding ruang kelas kelas VI SDN 4 Kota Ternate.

Tabel 2
Data sebelum dan sesudah diukur menggunakan *soundlevel* meter

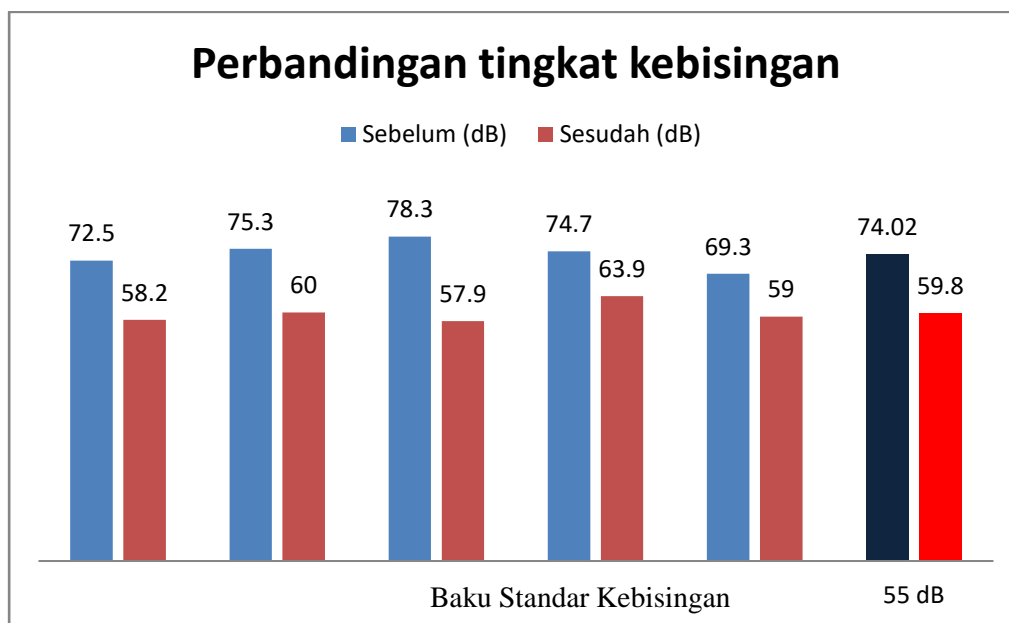
Baku Tingkat Kebisingan (dB)	Sebelum (dB)	Sesudah (dB)
	72.5	58.2
	75.3	60
55	78.3	57.9
	74.7	63.9
	69.3	59
rata-rata	74.02	59.8

Pengukuran tersebut dilakukan di dalam ruangan dengan kondisi jendela dan pintu tertutup. Tujuannya untuk mengetahui seberapa besar absorpsi bunyi dapat diredam pada bahan-bahan material tersebut pada waktu lima hari berturut-turut. Berdasarkan data pada Tabel 2 dijelaskan bahwa setiap hari tingkat kebisingan berbeda-beda karena pengaruh banyak faktor, di antaranya jumlah lalu lintas kendaraan roda dua dan roda empat setiap harinya berbeda-beda serta aktivitas ekstrakurikuler oleh siswa di lingkungan sekolah yang berbeda (Gambar 11).

Berdasarkan baku tingkat kebisingan diketahui bahwa standar kondisi kebisingan di sekolah adalah 55 dB, sedangkan rata-rata tingkat kebisingan yang diukur sebelum pemasangan material sebesar 74,02 dB dan sesudah pemasangan material sebesar 59,8 db. Perbedaan data

yang signifikan dari standar baku ini karena kondisi ruangan kelas tidak ditutupi secara utuh oleh material bahan-bahan akustik dengan pertimbangan pencahayaan serta kenyamanan siswa dan guru saat berada di kelas. Data pengukuran ini diambil pada pukul 07.00 – 10.00 WIT (pagi), 12.00 – 13.00 WIT (siang), dan 16.00-17.00 WIT (sore) sebab kesibukan baik warga sekolah maupun masyarakat berlangsung pada waktu tersebut, sehingga rentan terhadap proses kegiatan belajar mengajar di kelas.

Dari hasil pengukuran sebelum pemasangan bahan-bahan akustik, diperoleh rata-rata tingkat kebisingan ruang kelas adalah 74,02 dB, angka yang cukup berpengaruh pada kemungkinan timbulnya gangguan pada pendengaran. Selain itu, kebisingan dapat menimbulkan keluhan nonpendengaran, seperti mudah emosi, susah tidur, gangguan konsentrasi, serta hipertensi. Namun, setelah dipasang material/bahan-bahan akustik pada dinding ruang kelas, pengukuran tingkat kebisingan berubah menjadi 59,8 dB. Meskipun kurang dari standar baku, yaitu 55 dB, secara kuantitas telah berkurang dibandingkan sebelum pemasangan bahan-bahan akustik. Dampak yang ditimbulkan adalah pengurangan tingkat kebisingan di dalam ruangan. Siswa dan guru akhirnya ketika berada di dalam kelas merasa lebih nyaman dan berkonsentrasi saat pembelajaran berlangsung.



Evaluasi pascahari dilakukan melalui wawancara dengan kepala sekolah, guru wali kelas, serta siswa kelas VI setelah ± 10 hari digunakan ruang kelas tersebut. Kesan pertama bagi siswa-siswi adalah rasa nyaman dan senang seperti sedang belajar di luar ruangan. Kepala sekolah juga mengatakan sangat memuaskan, dengan menegaskan bahwa manfaat dari pemanfaatan rak telur juga desain tampilan hasil akhir dari bagian dinding ruangan bernilai edukasi tinggi. Selain itu, dapat menjadi sekolah percontohan. Adapun tanggapan orangtua wali murid bervariasi terhadap ruang belajar akustik ini, mulai dari semakin banyak kunjungan orangtua ke sekolah, dari sekadar mengantarkan anak-anaknya ke sekolah ataupun sengaja secara langsung datang untuk memberikan apresiasi kepada pihak sekolah.

Saat kegiatan penyerahan ruang kelas, dilibatkan pemangku kepentingan baik dinas pendidikan kota Ternate, Rektor Universitas Khairun, LPPM, dosen, lurah setempat maupun mahasiswa KKN-PPM. Dalam kegiatan tersebut tim beserta mahasiswa KKN-PPM mempresentasikan hasil renovasi ruang kedap suara baik sebelum maupun sesudah pemasangan bahan-bahan akustik. Setelah itu, penyerahan cinderamata oleh rektor Universitas Khairun kepada pihak sekolah sebagai tanda terima kasih atas kesediaan mitra untuk mengizinkan ruang

kelas di renovasi, dilanjutkan penyerahan secara simbolis kunci ruangan akustik kepada kepala sekolah oleh ketua tim sebagai tanda telah berakhirnya kegiatan KKN-PPM.



Gambar 12. Penyerahan secara simbolis kepada kepala sekolah SDN 4 Kota Ternate

Di samping itu, respon positif dari Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Ternate sangat besar. Menurutnya, SDN 4 Kota Ternate dapat dijadikan sekolah percontohan yang berbasis lingkungan serta Dinas akan mengupayakan anggaran khusus untuk sekolah-sekolah yang berada di samping badan jalan pada program tahunan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Ternate pada masa mendatang dengan mempertimbangkan manfaatnya.



Gambar 13. Suasana kelas pascahuni, bersama siswa dan guru

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengurangi tingkat kebisingan dalam ruang kelas SDN 4 Kota Ternate. Peran kepala sekolah turut andil dalam program pengabdian ini. Terbukti pihak sekolah merespon positif kegiatan ini dan telah mengusulkan pelaksanaan kegiatan renovasi ruang kelas untuk tahun depan dalam rencana tahunan sekolah SDN 4 Kota Ternate.

Dari pengukuran ruang kelas sebelum dan sesudah menggunakan bahan-bahan akustik dengan kondisi pintu, jendela dan ventilasi tertutup, didapatkan tingkat kebisingan sebesar 74,02 dB berkurang menjadi 59,8 dB. Meskipun belum mencapai standar baku tingkat kebisingan, yaitu 55 dB, secara aplikasi sudah mengurangi kebisingan di dalam ruang kelas.

Target luaran program ini ialah memberikan kualitas ruang yang dapat menunjang aktivitas belajar mengajar di kelas berupa satu ruang akustik yang kedap suara untuk meminimalisasi tingkat kebisingan di area sekolah. Disarankan Dinas Pendidikan Kota Ternate dapat menindaklanjuti program ini secara berkesinambungan sehingga dapat mengurangi tingkat kebisingan di sekolah-sekolah yang berbatasan dengan jalan raya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Kepala Sekolah SDN 4 Kota Ternate, Ibu Raena Muhammad S.Pd., warga sekolah, serta guru-guru di SDN 4 Kota Ternate yang telah bersedia menerima kami sebagai mitra dalam pelaksanaan pengabdian hibah DIKTI 2017. Terima kasih pula kepada DIKTI selaku penyandang dana dalam pengabdian KKN-PPM ini, mahasiswa KKN/KUBERMAS tahap I tahun 2017, serta pihak LPPM Universitas Khairun.

DAFTAR REFERENSI

- Fachrul, M.F., Yulyanto, W.E., Merya, A. (2001). Desain penyusunan peredam kebisingan menggunakan plywood, busa, tray dan sabut pada sumber statis. *Makara Teknologi*, 15, (1), 63-67.
- Iwan, Y. (2002). Dasar-dasar pengukuran bising. Group riset akustik dan fisika terapan (iARG).UNS.
- Ramita, N. & dan Laksmono, R. (2011). Pengaruh kebisingan dari aktifitas bandara international Juanda Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(1).
- Rusjadi, D & Palupi, M.R. (2011). Kajian metode sampling pengukuran kebisingan dari Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun1996. *Jurnal Standardisasi*, 13 (3), 176-183.
- Susanti, Dj. (2010). Analisis tingkat kebisingan di jalan raya yang menggunakan alat pemberi suara lalu lintas (APIL). *Jurnal SMARTek*, 8(4).