



KAJIAN AKUSTIK KUALITAS RUANG IBADAH GEREJA KRISTEN JAWA SARIMULYO

Oleh

Samuel Yonatan Prayoga
09/284387/TK/35280

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 13 Juli 2017
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kualitas akustik gereja diamati dengan melakukan pengukuran parameter akustik ruangan. Geometri dan material mempengaruhi peluruhan bunyi. *Rapid Speech Transmission Index* dihitung untuk menggambarkan kualitas kejelasan wicara. Kejernihan ucapan ditunjukkan oleh definisi, D_{50} sedangkan C_{80} menunjukkan kejernihan musik.

GKJ Sarimulyo menerapkan *spoken-liturgy* sehingga kejelasan wicara menjadi kebutuhan pertama. Gereja tidak dapat dipisahkan dari kegiatan bermusik sehingga C_{80} perlu dijaga pada kesesuaian dengan karakter bangunan simfoni/opera. Waktu reverberasi optimum untuk ukuran GKJ Sarimulyo adalah 1,4 s.

Pengukuran dilakukan dengan metode *Time Stretch Pulse* menggunakan sumber bunyi *omnidirectional* untuk mendapatkan data respons impuls. T_{30} ruangan berkisar pada 2 s di semua titik untuk frekuensi 1 kHz.

Pemodelan dilakukan dengan CATT dan informasi T_{30} dari pengukuran digunakan untuk melakukan validasi pemodelan. Simulasi dengan skenario kondisi sebenarnya menunjukkan nilai *RASTI* tanpa *noise* adalah 0,4 – 0,51. D_{50} bernilai 21% – 47 % sedangkan C_{80} pada -3,4 – 1. Perancangan desain perlakuan akustik dilakukan sebagai upaya peningkatan kejelasan wicara sekaligus menjaga kejernihan musik pada kesesuaiannya.

Nilai *RASTI* dari skenario akhir adalah 0,5 – 0,65, sedangkan D_{50} adalah 29% - 58%, dan C_{80} pada 0,3 – 5. Nilai T_{30} adalah 1,33 s. Hasil simulasi menunjukkan bahwa gereja kualitas kejelasan wicara yang buruk dapat ditingkatkan dengan pemasangan panel akustik dan relokasi sumber suara. Perlu diperhatikan bahwa C_{80} perlu sesuai dengan karakteristik yang diinginkan

Kata kunci: Akustika, *RASTI*, *clarity*, *spoken-liturgy*

Pembimbing Utama : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.



STUDY OF ACOUSTIC QUALITY OF GEREJA KRISTEN JAWA SARIMULYO

By

Samuel Yonatan Prayoga
09/284387/TK/35280

Submitted to the Departement of Nuclear and Physics Engineering of Engineering
Faculty Universitas Gadjah Mada on July 13th, 2017
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering Physics Degree (S-1)

ABSTRACT

Acoustic quality of a church is observed by measuring the acoustic parameters. Geometries and materials are effecting sound decaying. *Rapid Speech Transmission Index* is calculated to describe the speech intelligibility. Speech clarity or definition is shown by D_{50} value, beside, C_{80} shows the music clarity.

GKJ Sarimulyo is a spoken-liturgy church, therefor, speech intelligibility is a must. Church has a strong culture of music, it is why C_{80} is conserved to symphony/opera characteristic. The calculated optimum reverberation time for this Protestant church size is 1,4 s.

Measuring is conducted by *Time Stretch Pulse* method using an omnidirectional sound source to obtain impulse responses. Measured T_{30} are about 2 s at 1 kHz, at every observing point.

Modelling is done in CATT software where measured T_{30} is used for validation reference. Existing condition simulation shows the *RASTI* are from 0,4 to 0,51 without noise. D_{50} and C_{80} values respectively are 21% – 47% and -3,4 – 1. Acoustic treatments are designed as efforts to optimize speech intelligibility beside to conserve the music clarity quality.

Final sceanrio's *RASTI* are 0,5 – 0,65, D_{50} are 29% – 5 8%, and C_{80} are 0,3 – 5. T_{30} is 1,33 s. Based on simulation results, it is suggested the church's poor speech integibility can be improved by acoustic panels arrangement and sound sources relocation. C_{80} needs to be conserved at presumed quality as consideration.

Keywords: Acoustic, RASTI, clarity, spoken-liturgy

Supervisor : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.
Co-supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.