

# KAJIAN TERHADAP KENYAMANAN RUANG TEORI DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA DITINJAU DARI ASPEK ANTROPOMETRIK DAN UTILITAS RUANG

<sup>1</sup>Sumardjito, <sup>2</sup>Ikhwanuddin

<sup>1,2</sup>Jurusan Pendidikan Teknik Sipil & Perencanaan  
sumardjito@yahoo.com

## ABSTRACT

*The aim of this research is to investigate the condition of the existing classroom at Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta for its use as a teaching and learning facility. The condition mentioned above are : (1) the dimension and arrangement of teaching furniture, (2) room spaces, (3) the adequacy of natural and artificial illumination, (4) a qualified classroom coziness for teaching activity. Data was collected by observation and documentation. The data then compared with antropometric, room illumination theory and acoustic/room coziness guideline. It's conducted to gain the information about classroom condition at Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta based on those guidelines. The results show that : (1) only 29% of furniture type which its dimension are fit with antropometric calculation, and from 12 classroom only 42% which furniture arrangement are fit with the standard. For classroom space, 58% are not fit with the standard, 33% are less adequate to fit with the standard, and only 8% are fit with the standard. (2) the level of natural illumination on the classroom, by the most, are not capable to fit with minimum standard. 23% of classroom have been fit with minimum illumination, but if we compute with common equation we have 46% of classroom. For the study of artificial illumination, 60% of classroom have been fit with minimum artificial illumination (> 250 lux), but if we compute with common equation, we have 85% of classroom have been fit with minimum artificial illumination. (3) from the acoustic point of view, to achieve classroom coziness at Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, there are effect from source of noises, the barriers and the position of classrooms. The level of classroom coziness are on the level of 53.84% which is less fit to the classroom coziness standard, which is 35 – 45 dBA.*

**Keyword :** *classroom, antropometric, room utilities*

## PENDAHULUAN

Dalam upaya penjabaran strategi pembangunan berwawasan identitas, salah satu aspek yang harus diperhatikan adalah tetap memperhatikan dan mempertimbangkan karakteristik manusia calon penggunanya dan karakteristik alam calon lokasi suatu bangunan akan didirikan.. Perhatian terlalu banyak dicurahkan pada bangunan baru, yang memang lebih mengesankan sebagai cerminan "modernitas". Bangunan dengan skala besar yang sering dijumpai sebagai wadah publik untuk menjalankan aktifitas dan tugasnya sehari-hari adalah bangunan-bangunan umum yang sebagian besar dimiliki oleh pemerintah. Salah satu fungsi dari bangunan umum yang memiliki ratusan penghuni adalah bangunan kompleks gedung Perguruan Tinggi. Berkaitan dengan hal tersebut, maka dibutuhkan sarana dan prasarana yang memenuhi persyaratan, baik ditinjau dari aspek kecukupan luas ruang untuk kegiatan mahasiswa dan tenaga pengajar (aspek antropometrik),

maupun kecukupan prasarana penunjangnya yang mencakup : penerangan, ventilasi dan ketenangan (aspek utilitas ruang). Fakultas Teknik adalah salah satu fakultas yang dimiliki oleh Universitas Negeri Yogyakarta disamping adanya 6 fakultas lainnya meliputi : Fakultas Ilmu Pendidikan (FIP), Fakultas MIPA, Fakultas Ekonomi (FE), Fakultas Ilmu Sosial (FIS), Fakultas Budaya dan Seni (FBS) dan Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK). Saat ini Fakultas Teknik UNY mempunyai 7 (tujuh) Jurusan yaitu : Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, dan Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana. Dari 7 jurusan tersebut dipecah lagi menjadi 22 (dua puluh dua) Program Studi.

Fakultas Teknik UNY saat ini mempunyai 41 unit Ruang Kelas Teori yang tersebar di 7 Jurusan, gedung Media dan Fakultas, dengan pola dan karakteristik lokasi serta kondisi fisik ruang sangat beragam. Dengan makin besarnya animo masyarakat untuk dapat diterima sebagai mahasiswa FT UNY, maka tingkat *use factor* ruang kelas teori tersebut cukup tinggi, hal ini cukup masuk akal apabila dilihat dari jumlah total mahasiswa Fakultas Teknik yang aktif menurut SIAKAD UNY (2012) saat ini sebanyak 4958 orang yang terdiri dari angkatan 2003 (1 Orang), angkatan 2004 (8 orang), angkatan 2005 (67 orang), angkatan 2006 (133 orang), angkatan 2007 (426 Orang), angkatan 2008 (830 Orang), angkatan 2009 (1210 orang), angkatan 2010 (1209 orang) dan angkatan 2011 sebanyak 1074 Orang.

Dengan kondisi umur bangunan yang bervariasi dan sudah cukup lama, yaitu berkisar 20 sd 30 tahun, sedangkan jumlah mahasiswa yang makin banyak, perlu dilakukan kajian terhadap kualitas fasilitas ruang pengajaran, khususnya pada ruang-ruang belajar teori. Hal ini juga diperberat dengan kondisi dimana beberapa lokasi ruang-ruang teori berdekatan dengan *public space* yang juga berfungsi sebagai area parkir motor dan mobil yang tentu saja akan menjadi sumber "*external noise*" yang sangat mengganggu ketenangan proses belajar-mengajar. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini akan dapat diketahui hal-hal yang dapat menghambat, mengganggu atau merugikan proses belajar-mengajar, khususnya teori di lingkungan Fakultas Teknik UNY, untuk selanjutnya dapat dipergunakan sebagai pedoman dalam upaya perbaikan, peningkatan dan atau pengembangan dikemudian hari.

## **LANDASAN TEORI**

### **Analisis Antropometrik**

Panero (2003) menyebutkan bahwa antropometrik adalah ukuran anatomi manusia pada waktu melakukan aktifitas berikut kebutuhan ruang sirkulasi dan perlengkapan yang menyertai aktifitas tersebut, misalnya ukuran manusia sedang berjalan, menulis bekerja dan sebagainya. Dalam hal ini ukuran anatomi yang dipakai adalah ukuran anatomi manusia setempat yang direncanakan akan melakukan aktifitas tersebut, misalnya manusia Asia, manusia Eropa dan sebagainya.

Dengan menggunakan analisis *antropometrik* diharapkan manusia akan merasa nyaman dalam melakukan aktifitas pada suatu fungsi ruang..

Dinyatakan oleh Panero (2003) bahwa *antropometrik* berdasarkan dimensi tubuh manusia yang mempengaruhi perancangan ruang terdiri atas dua jenis yaitu: (a) *Antropometrik struktural*, yang juga disebut *antropometrik statik*, yang mencakup pengukuran bagian-bagian tubuh dan anggota badan pada posisi standar atau

statik. (b) *Antropometrik fungsional*, yang juga disebut *antropometrik dinamik*, yaitu pengukuran yang diambil pada manusia pada saat posisi beraktifitas atau selama pergerakan yang dibutuhkan oleh suatu jenis pekerjaan.

Data *antropometrik*, khususnya data *antropometrik*) harus dibedakan berdasarkan suku bangsa dan umur manusia calon penghuninya. Sebagai contoh, data statik antropometrik manusia Eropa akan berbeda dengan data statik antropometrik manusia Asia, hal itupun dibedakan pula dalam hal umur. Khusus untuk manusia Asia, juga telah dilakukan penelitian antropometrik statik khususnya data *standing height* (ketinggian total manusia rata-rata) oleh UNESCO (1977), yang membedakan manusia Asia berdasarkan umur dan tingkat pendidikannya, yaitu tingkat Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Umum (SMU) dan pasca SMU.

Tabel 1. Ratio Ukuran Antropometrik dimensi tubuh

Kode	Dimensi Tubuh	Perbandingan dgn tinggi badan (U.01)
U.01	Ketinggian badan, dari puncak kepala hingga ujung kaki	1,00 x U.01
U.02	Ketinggian mata, dari tengah mata hingga telapak kaki	0,92 x U.01
U.03	Ketinggian bahu, dari tonjolan bahu hingga telapak kaki	0,81 x U.01
U.04	Ketinggian tulang belikat, dari tonjolan tulang belikat hingga telapak kaki	0,73 x U.01
U.05	Ketinggian siku tangan, dari tonjolan siku tangan hingga telapak kaki	0,63 x U.01
U.06	Ketinggian tulang pinggul, dari tonjolan tulang pinggul hingga telapak kaki	0,59 x U.01
U.07	Ketinggian ujung jari, dari tonjolan ujung jari hingga telapak kaki	0,37 x U.01
U.08	Ketinggian lutut, dari tempurung lutut hingga telapak kaki	0,27 x U.01
U.09	Jarak kedua tonjolan siku tangan pada posisi mendatar	0,52 x U.01
U.10	Panjang rentang tangan kesamping, dari pangkal tangan sampai ujung jari tengah	0,42 x U.01
U.11	Panjang jangkauan tangan ke depan, dari pangkal tangan hingga ujung jari	0,49 x U.01
U.12	Lebar bahu, jarak antara kedua tonjolan luar bahu	0,22 x U.01
U.13	Lebar pinggul, jarak antara kedua tonjolan pinggul	0,17 x U.01
K.14	Jarak antara pergelangan tangan (sudut 20 hingga lantai)	0,56 x U.01
K.15	Jarak antara mata hingga bidang dalam posisi duduk	0,45 x U.01
K.16	Jarak antara sudut bawah tulang belikat hingga bidang kursi dalam posisi duduk	0,26 x U.01
K.17	Jarak antara tonjolan siku hingga bidang kursi dalam posisi duduk	0,15 x U.01
K.18	Ketebalan paha dalam posisi duduk	0,08 x U.01
K.19	Jarak antara ketiak lutut hingga bagaian luar pinggul dalam posisi duduk	0,29 x U.01
K.20	Jarak antara telapak kaki dengan bidang meja untuk kegiatan menggunakan alat bantu	0,50 x U.01

### Standard Besaran Ruang

Berdasarkan ketentuan dalam Standar Sarana dan Prasarana Pendidikan Tinggi, Program Pasca Sarjana dan Pendidikan Profesi (2011) disebutkan bahwa standar kebutuhan luas ruang per mahasiswa adalah 2 m<sup>2</sup>/ mahasiswa.

Rumus perhitungan luas ruang teori menjadi:

Keterangan :

LRT = Luas Ruang Teori

SPT = Satuan Luas Standar Pemakai Ruang Teori (termasuk ruang sirkulasi)  
= 2 m<sup>2</sup> / mahasiswa

JPT = Jumlah Pemakai Ruang Teori

### Penerangan Ruang

Iluminasi (penerangan) yang diperlukan sangat bervariasi tergantung dari rumitnya kerja visual. Semakin rumit kerja visual, semakin dibutuhkan iluminasi yang besar pula.

Tabel 2. Kebutuhan iluminasi

No	Kerja Visual	Iluminasi (lux)	Indeks kesilauan
1	Penglihatan biasa	100	28
2	Kerja kasar dengan detail wajar	200	25-28
3	Kerja umum dengan detail wajar	400	25
4	Kerja yang lumayan keras dengan detail kecil (studio gambar, menjahit)	600	19-22
5	Kerja keras, lama, detail kecil (perkitan barang halus, menjahit dengan tangan)	900	16-22
6	Kerja sangat keras, lama, detail sangat kecil (pemotongan batu mulia, tisik halus, mengukur benda-benda yang sangat kecil)	1.300-2.000	13-16
7	Kerja luar biasa keras dengan detail sangat kecil (arloji dan pembuatan instrumen)	2.000-3.000	10

Tabel 3. Besaran Luminan

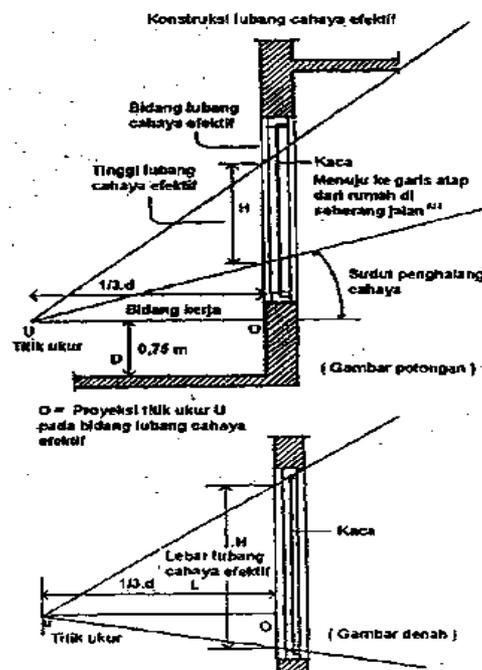
Obyek	Luminan (cd/m <sup>2</sup> )
Sarung tangan hitam di malam mendung	0,0003
Dinding cerah di kantor yang diterangi dengan baik	100
Kertas buku ini di kantor	120
Lampu electroluminescent hijau	150
Aspal di siang hari berawan merata	1.300
Langit utara	3.500
Bulan, nyala lilin	4.000-5.000
Lampu neon (fluorescent)	7.000-8.000
Nyala api kerosen	8.500
Langit berkabut	15.000
Salju di bawah sinar matahari	25.000
Lampu pijar 100 watt	50.000
Matahari	23.10 <sup>8</sup>

### Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang menggunakan sinar matahari langsung pada waktu pagi dan siang hari atau dikenal pula dengan sistem matahari plat, yaitu *design* bangunan itu sendiri harus memudahkan pengumpulan dan penyimpanan energi matahari dan dengan biaya tambahan yang kecil ( Snyder J. c Catanese anthony j, 1997).

Pencahayaan alami siang hari dimaksud untuk mendapatkan pencahayaan dalam bangunan pada siang hari dari cahaya alami dan memberikan lingkungan visual yang menyenangkan dan nyaman dengan kualitas cahaya yang mirip dengan kondisi alami di luar bangunan. Disamping itu juga dapat mengurangi atau meniadakan pencahayaan buatan sehingga dapat mengurangi penggunaan energi listrik.

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang berasal dari matahari/ secara langsung melalui atap/ vide, jendela, genting kaca dan lain-lain. Cahaya dari sumber alam sangat baik bagi kesehatan manusia, lebih-lebih pada pagi hari. Oleh karena itu pada rumah-rumah sakit diusahakan agar para penderita bisa mendapat cahaya pagi sebanyak mungkin tidak berbeda jauh dengan ruang-ruang kuliah, sebagai sarana proses transfer ilmu.



Gambar 1. Tinggi dan lebar cahaya efektif  
Sumber : (SNI, 2001)

### Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan biasanya diperlukan apabila tidak tersedia cahaya alami pada saat-saat antara matahari terbenam sampai matahari terbit. Juga pada saat cuaca di luar rumah tidak memungkinkan menghantarkan cahaya matahari sampai ke dalam rumah. Pencahayaan buatan pun digunakan saat cahaya matahari tidak dapat menjangkau ruangan. Yang dimaksud dengan cahaya buatan adalah pencahayaan yang berasal dari cahaya buatan manusia. Misalnya: cahaya lilin, sinar lampu dan lain-lain..

Perhitungan jumlah unit lampu yang diperlukan pada suatu ruangan dengan penerapan rumus sebagai berikut:

- N = Jumlah *fitting*
- E = Tingkat *Lux* yang diperlukan pada bidang kerja
- A = Luas ruangan ( L xW)
- F = *Flux* total (Lumens) dari seluruh lampu dari dalam satu *fitting*

CU = *Coefficient of Utilization*, faktor penggunaan dari peralatan yang dipergunakan

LLF = Faktor kehilangan cahaya. Kehilangan ini disebabkan oleh penurunan lampu yang sudah lama dan penumpukan kotoran pada peralatan, plafond dan dinding bangunan. Nilai LLF: Kantor ber AC : 0,8, Industri bersih : 0,7, Industri kotor : 0,6

**Akustik dan Ketenangan Ruang**

Akustik bertujuan untuk mencapai kondisi pendengaran suara yang sempurna yaitu murni, merata, jelas dan tidak berdengung sehingga sama seperti aslinya, bebas dari cacat dan kebisingan. Untuk mencapai kondisi tersebut sangat tergantung dari faktor keberhasilan perancangan akustik ruang, konstruksi dan material yang digunakan.

Problem-problem akustik dianalisis dengan berdasarkan pada 5 faktor yaitu:: (a) Sumber Suara; (b) Perambatan Suara; (c) Penerimaan Suara; (d) Intensitas Suara; (e) Frekuensi.

Dilihat dari sumbernya, kegaduhan dalam ruangan dapat digolongkan menjadi 2 kategori : (a) *External Noise* (kegaduhan dari luar ruangan) Yaitu semua jenis bunyi yang berasal dari luar ruangan atau bangunan, misalnya : orang berjalan, anak-anak bermain di halaman, hiruk pikuk kendaraan dan sebagainya. (b) *Internal Noise* (kegaduhan didalam ruangan) Yaitu bunyi atau kegaduhan yang berasal dari dalam ruangan itu sendiri, misalnya langkah kaki, kursi diseret, mesin ketik, benda jatuh dan sebagainya.

Disisi lain Guinness (1981) menyatakan bahwa menurut obyeknya, upaya pengatasan terhadap kegaduhan dapat dilakukan dengan cara: (a) Mengisolir sumber bunyi yaitu mengusahakan supaya bunyi yang dihasilkan dari sumber bunyi tidak merembet keluar; (b) Pengatasan terhadap media penjalaran bunyi, media yang dimaksud adalah udara diantara sumber bunyi dan penerima.

Tabel 4. Tingkat Ketenangan Ruang Terkait Dgn Kebisingan

Tingkat	Peruntukan Bangunan/ Ruang	Tingkat Kebisingan (dBA) Maksimum di dalam Bangunan	
		Dianjurkan	Diperbolehkan
A	Laboratorium, rumah sakit, panti perawatan, Sekolah	35	45
B	Rumah, tempat rekreasi	45	55
C	Kantor, perkantoran	50	60
D	Industri, terminal, stasiun KA	60	70

Sumber : Peraturan MenKes No. 718/MenKes/Per/XI/87

Tingkat kualitas akustik ruang juga ditentukan oleh spesifikasi bahan yang digunakan pada ruangan tersebut. Bahan – bahan akustik yang bersifat absorpsi antara lain: (a) Bahan berpori – pori / berserat (*porous absorber*); (b) Bidang tipis / panel (*membrane absorber*); (c) Berongga (*cavity resonator/cavity absorber*).

Dari bahan-bahan diatas, terdapat juga bahan penyerap yang merupakan kombinasi a, b, dan c. Bisa berupa dengan akhiran depan berbentuk panel berlubang-lubang (*perforated*) atau celah (*silt resonator*). Masing-masing jenis memiliki karakteristik dalam penyerapan bunyi (pada frekuensi tertentu lebih efektif).

## **METODE**

Lingkup spasial penelitian ini adalah lingkungan Kompleks Fakultas Teknik UNY, dengan fokus penelitian pada ruang-ruang teori yang ada pada 7 Jurusan. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji dan menilai kualitas suatu ruang kegiatan pembelajaran, khususnya Ruang Teori di Kompleks Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran kondisi ruang-ruang teori di Fakultas Teknik UNY ditinjau dari aspek antropometrik (dimensi, luasan dan penataan ruang serta perabot), dan utilitas ruang yang mencakup aspek penerangan dan akustik/ ketenangan ruang.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini teknik yang dipakai untuk mengumpulkan data adalah; (a) Pengamatan dan perekaman data primer berupa pengukuran, penggambaran dan atau rekaman foto terhadap ruang-ruang teori dan perlengkapan perabot yang ada di dalamnya. Pengamatan dan perekaman dan pengukuran dibantu dengan alat pengukur tingkat terang, alat ukur suhu, alat ukur dimensi, dan alat ukur intensitas bunyi serta alat fotografi guna lebih mendapatkan kepresisian data. (b) Studi sekunder terhadap dokumen pustaka dan gambar-gambar rancangan teknis yang masih ada guna mendukung pengamatan secara langsung

### **Kerangka Pikir Penelitian**

Penelitian ini hanya menyangkut 1 (satu) jenis obyek, yaitu obyek fisik berupa ruang-ruang Teori di Kompleks Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pengkajian obyek fisik tersebut dilakukan dengan menggunakan 2 alat penilai, yaitu (a) penilaian berdasarkan kenyamanan antropometrik, dan (b) penilaian berdasarkan kenyamanan utilitas ruang yang mencakup penerangan ruang dan akustik/ketenangan ruang. Hasil penilaian penelitian akan menentukan 3 hal yaitu (a) Tingkat kenyamanan Ruang Teori dari aspek antropometrik, (b). Tingkat kenyamanan Ruang Teori dari aspek tercukupinya tingkat penerangan alami dan penerangan buatan di dalam ruang, (c) Tingkat kenyamanan Ruang Teori dari aspek akustik /ketenangan ruang.

### **Teknik Analisis Data**

Jenis penelitian ini adalah penelitian Evaluatif Diskriptif bersifat kualitatif dan kuantitatif yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai tingkat kinerja dan kegunaan ruang-ruang teori di Fakultas Teknik UNY yang dinilai dari aspek antropometrik dan utilitas ruang. Pendekatan penelitian ini menggunakan *paradigma penelitian rasionalistik*, dengan demikian penekanan pada *empiri logik* sangat diutamakan. Data-data dan informasi yang terkumpul bukan hanya dilihat secara inderawi, tetapi yang lebih penting lagi adalah makna yang ada dibalik setiap informasi atau data yang didapatkan.

Selain itu, penelitian ini bersifat untuk mendapatkan atau untuk menerangkan sesuatu, dengan demikian merupakan penelitian eksploratif. Penelitian yang bersifat eksploratif lebih bersifat untuk menemukan sesuatu, bukan untuk menguji suatu teori, sehingga tidak memerlukan hipotesis. Analisis menggunakan cara analitik interaktif dari *Miles* (1992), yaitu analisis berulang secara verbal terhadap setiap data atau informasi yang dijumpai di lapangan. Data-data kemudian dibahas secara deskriptif, dibantu dengan teknik : kategorisasi, deskripsi dan eksplanasi.

## HASIL & PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dibagi dalam 3 (tiga) aspek substansi, yaitu (a) aspek antropometrik yang mencakup ukuran ruang serta perabot dan penataannya, (b) aspek penerangan ruang yang mencakup penerangan alam dan penerangan buatan, dan (c) aspek akustik dan ketenangan ruang. Dari masing-masing jurusan di Fakultas Teknik yang berjumlah 7 Jurusan, diambil masing-masing 2 (dua) sampel ruang teori yang diambil secara acak, ditambah dengan ruang-ruang teori yang dikelola oleh Fakultas Teknik UNY, sehingga total ruang teori yang digunakan sebagai sampel penelitian berjumlah 16 buah.

### Hasil Kajian Aspek Antropometrik

Tabel 5. daftar perabot yang memenuhi standar

No	Nama Perabot	Keterangan	Prosentase Yang Memenuhi Syarat
1	Kursi Mahasiswa	Jenis 1	Memenuhi
		Jenis 2	Memenuhi
		Jenis 3	Tidak Memenuhi
2	Meja Mahasiswa	Jenis 1	Tidak Memenuhi
		Jenis 2	Tidak Memenuhi
		Jenis 3	Tidak Memenuhi
		Jenis 4	Tidak Memenuhi
3	Meja Kursi Mahasiswa	Jenis 1	Tidak Memenuhi
		Jenis 2	Tidak Memenuhi
		Jenis 3	Tidak Memenuhi
4	Kursi Dosen	Jenis 1	Memenuhi
		Jenis 2	Memenuhi
		Jenis 3	Memenuhi
		Jenis 4	Tidak Memenuhi
		Jenis 5	Memenuhi
5	Meja Dosen	Jenis 1	Tidak Memenuhi
		Jenis 2	Tidak Memenuhi
		Jenis 3	Tidak Memenuhi
		Jenis 4	Tidak Memenuhi
		Jenis 5	Tidak Memenuhi
		Jenis 6	Tidak Memenuhi
		Jenis 7	Tidak Memenuhi
		Jenis 8	Memenuhi
		Jenis 9	Tidak Memenuhi

Dari sampel yang dinilai sebanyak 24 unit, ternyata yang sudah memenuhi standar perhitungan antropometrik hanya 7 unit atau sekitar 29% dari total sampel. Pada hasil analisis besaran ruang, dipakai asumsi dengan pendekatan toleransi kelayakan luas fungsional yang mencakup 3 klasifikasi sebagai berikut :

Tabel 6. Asumsi Toleransi Fungsional Standar Luasan Ruang

Hasil Analisis	Keterangan
Perbedaan $\leq 10\%$	Sesuai standar/ layak
Perbedaan 11% - 20%	Kurang sesuai standar/ kurang
Perbedaan $> 20\%$	Tidak sesuai standar/ tidak layak

Tabel 7. Analisis Besaran Ruang Teori di Fakultas Teknik UNY

No	Nama Ruang	Jumlah Mahasiswa	Luas Ruangan di Lapangan (m <sup>2</sup> )	Luasan Berdasar standar kapasitas (m <sup>2</sup> )	Presentase Kekurangan Luas Ruang	Keterangan
1	RB 3	40	63	80	21, 25 %	Tidak Layak
2	RB 5	40	63	80	21, 25 %	Tidak Layak
3	RM 3	40	63	80	21, 25 %	Tidak Layak
4	RM 4	40	63	80	21, 25 %	Tidak Layak
5	RE 1	40	63	80	21, 25 %	Tidak Layak
6	RE 5	40	63	80	21, 25 %	Tidak Layak
7	RF 4	40	68	80	15 %	Kurang Layak
8	RF 6	40	68	80	15 %	Kurang Layak
9	R 2.1.3	40	68	80	15 %	Kurang Layak
10	R 3.1.1	40	68	80	15 %	Kurang Layak
11	R. Mikro	40	87,64	80	+ 9,55 %	Memenuhi Standar
12	R. Teater	96	106,88	192	44,33 %	Tidak Layak

Jadi dari 12 sampel ruang, 58 % tidak sesuai standar/ tidak layak, 33 % kurang memenuhi standar/ kurang layak, dan hanya 8 % yang sudah memenuhi standard

Tabel 8. Data Penataan Perabot di Ruang Teori Fakultas Teknik UNY

No	Nama Ruang	Data Lapangan			Standar Perhitungan			Keterangan
		Jalur Sirkulasi (cm)		Jarak Papan Tulis dengan Mahasiswa (cm)	Jalur Sirkulasi (cm)	Jarak Papan Tulis dengan Mahasiswa (cm)	Keterangan	
		Bagian Tengah	Bagian Pinggir					
1	RB 3	80	45*	324	60	207,84	*= kurang memenuhi standar	
2	RB 5	80	45*	324	60	207,84	*= kurang memenuhi standar	
3	RM 3	75	40*	270	60	207,84	*= kurang memenuhi standar	
4	RM 4	70	40*	286	60	207,84	*= kurang memenuhi standar	
5	RE 1	70	40*	270	60	207,84	*= kurang memenuhi standar	
6	RE 5	70	40*	270	60	207,84	*= kurang memenuhi standar	
7	RF 4	100	-	280	60	207,84	Memenuhi Standar	
8	RF 6	100	-	280	60	207,84	Memenuhi Standar	
9	R 2.1.3	120	-	245	60	207,84	Memenuhi Standar	
10	R 3.1.1	104	-	250	60	207,84	Memenuhi Standar	
11	R. Mikro	40*	-	265	60	207,84	*= kurang memenuhi standar	
12	R. Teater	90	70	406	60	207,84	Memenuhi Standar	

Dari 12 sampel ruangan 42 % sudah memenuhi standar dan 58 % kurang memenuhi standar.

a.

### **Aspek Penerangan Ruang**

Pengukuran kuat terang dibedakan dalam : penerangan campuran, penerangan alami dan penerangan buatan. Pengukuran penerangan campuran dan penerangan alami (iluminasi) pada ruang-ruang teori Fakultas Teknik UNY ini dilakukan pada pukul 07.00 dan pukul 12.00 WIB, dimana pengukuran dilakukan pada sampel yang ditentukan secara acak pers jurusan. Dengan menggunakan alat **Luxmeter** merk Sanwa model LX-3131 dengan skala 0 – 100; 0 -300; 0 – 1000; dan skala 0 – 3000. Titik pengukuran dapat dilihat pada lampiran gambar pola titik cahaya. Dan hasil pengukuran tersaji dalam tabel berikut.

Pengukuran pencahayaan buatan dilakukan dengan 2 cara yaitu menggunakan ukuran rumus perhitungan dan menggunakan alat luxmeter merk Sanwa model LX-3131. Pada dua hasil cara pengukuran tersebut, terdapat perbedaan hasil tingkat terang, yang disebabkan oleh adanya kualitas dan umur perlengkapan lampu yang dipergunakan.

Tabel 9. Hasil Pencahayaan Campuran

no	Nama ruang	Luas area m <sup>2</sup>	Jumlah Lampu yang tersedia	Standart minimum pencahayaan (lux)	E rata-rata hasil pengukuran dgn Luxmeter (lux)	ket	E hasil Perhitungan (lux)	ket
1	R. 2.1.3 Jurusan PTBB	68	TL 2x40 watt x 6 unit	250	245,83	TM	271,06	M
2	R. 3.1.1 Jurusan PTBB	68	TL 2x40 watt x 9 unit	250	202,78	TM	406,58	M
3	RB 1 Jurusan Sipil dan Percanaan	63	TL 2x40 watt x 12 unit	250	322	M	585,14	M
4	RB 5 Jurusan Sipil dan Percanaan	63	TL 2x40 watt x 12 unit	250	336,125	M	585,14	M
5	RM 3 Jurusan Mesin/Otomotif	63	TL 2x40 watt x 12 unit	250	373,889	M	585,14	M
6	RM 4 Jurusan Mesin/Otomotif	63	TL 2x40 watt x 12 unit	250	334,333	M	585,14	M
7	RE 1 Jurusan Elektro/Elektronika	63	TL 2x40 watt x 12unit	250	314,333	M	585,14	M
8	RE 5 Jurusan Elektro/Elektronika	63	TL 2x40 watt x 12 unit	250	336,333	M	585,14	M
9	R Micro Media	87,64	TL 2x40 watt x4 unit SL 16 watt x 14 unit	250	160,69	TM	213,82	TM
10	R. Teacher Media	106,88	TL 2x40 watt x 16 unit SL 16 watt 16 unit	250	105.333	TM	528,86	M
11	RF 1 Fakultas	68	TL 2x40 watt x 9 unit	250	247,556	TM	406,58	M
12	RF 4 Fakultas	68	TL 2x40 watt x 9 unit	250	395	M	406,58	M
13	RF 5 Fakultas	68	TL 2x40 watt x 9 unit	250	325,67	M	406,58	M

Tabel 10. Perhitungan Pencahayaan Buatan

No	Nama ruang	Luas area m <sup>2</sup>	Jumlah Lampu yang tersedia	Tingkat Terang Lumen / watt	Fluks Lampu (Lumen)	Total fluks Lampu (Lumen)	CU	LLF	E Hasil Perhitungan (lux)
1	R. 2.1.3 Jurusan PTBB	68	TL 2x40 watt x 6 unit	80	38400	38400	0,6	0,8	271,06
2	R. 3.1.1 Jurusan PTBB	68	TL 2x40 watt x 9 unit	80	57600	57600	0,6	0,8	406,58
3	RB 1 Jurusan Sipil dan Percanaan	63	TL 2x40 watt x 12 unit	80	76800	76800	0,6	0,8	585,14
4	RB 5 Jurusan Sipil dan Percanaan	63	TL 2x40 watt x 12 unit	80	76800	76800	0,6	0,8	585,14
5	RM 3 Jurusan Mesin/Otomotif	63	TL 2x40 watt x 12 unit	80	76800	76800	0,6	0,8	585,14
6	RM 4 Jurusan Mesin/Otomotif	63	TL 2x40 watt x 12 unit	80	76800	76800	0,6	0,8	585,14
7	RE 1 Jurusan Elektro/Elektronika	63	TL 2x40 watt x 12unit	80	76800	76800	0,6	0,8	585,14
8	RE 5 Jurusan Elektro/Elektronika	63	TL 2x40 watt x 12 unit	80	76800	76800	0,6	0,8	585,14
9	R Micro Media	87,64	TL 2x40 watt x4 unit SL 16 watt x 14 unit	80 60	25600 13440	39040	0,6	0,8	213,82
10	R. Teacher Media	106,88	TL 2x40 watt x 16 unit SL 16 watt 16 unit	80 60	102400 15360	117760	0,6	0,8	528,86
11	RF 1 Fakultas	68	TL 2x40 watt x 9 unit	80	57600	57600	0,6	0,8	406,58
12	RF 4 Fakultas	68	TL 2x40 watt x 9 unit	80	57600	57600	0,6	0,8	406,58
13	RF 5 Fakultas	68	TL 2x40 watt x 9 unit	80	57600	57600	0,6	0,8	406,58

Berdasarkan hasil pengukuran pada dua aspek pencahayaan/penerangan ruang tersebut maka didapatkan bahwa :

1. Penyinaran campuran ruang pada hampir seluruh ruang sudah memenuhi standar, kecuali pada satu ruang, yaitu ruang Micro Media yang menurut pengukuran maupun perhitungan, ternyata tingkat terang ruangnya masih dibawah standar minimal
2. Penyinaran buatan pada hampir seluruh ruang sudah memenuhi standar, kecuali pada satu ruang, yaitu ruang Micro Media, yang tingkat terangnya dengan menggunakan penerangan buatan masih dibawah standar.

### Aspek Akustik dan Ketenangan Ruang

Pengukuran terhadap akustik dan ketenangan ruang pada ruang-ruang teori di Fakultas Teknik UNY difokuskan terhadap adanya gangguan pada ruang-ruang tersebut dari adanya gangguan dari dalam (*internal noise*) maupun gangguan yang datang dari luar ruangan (*external noise*).

Hasil pengukuran tersebut adalah sebagai berikut :

Berdasarkan ketentuan teori dan pedoman yang ada, bahwa suatu ruang yang berfungsi sebagai ruang kelas/pengajaran khususnya teori hanya diperbolehkan mempunyai tingkat kebisingan dari 40 sd 60 dBA, maka berdasarkan tabel dibawah ini dapat didapatkan sebagai berikut:

Tabel 11. Tingkat kebisingan dibandingkan dengan standar kenyamanan

No	Lokasi	Kode Ruang	Tingkat dB	Keterangan Tingkat Kenyamanan
1	Teknik Sipil	RB 5	Max : 70,9 Min : 55,4	Bising
		RB 3	Max : 75,5 Min : 58,5	Bising
2	Teknik Elektro	RE 1	Max : 75,2 Min : 45,0	Bising
		RE 5	Max : 86,8 Min : 41,3	Bising
3	PTBB	R. 213 (lantai 2)	Max: 77,9 Min : 55,4	Bising
		R 311 (lantai 3)	Max : 75,7 Min : 57,4	Bising
4	Teknik mesin	RM 3	Max : 70,2 Min : 55,4	Bising
		RM 5	Max : 66,4 Min : 41,4	Bising
5	Ruang fakultas	RF 2 (lantai 2)	Max : 60,2 Min : 41,0	Bising
		RF 4 (lantai 2)	Max : 65,9 Min : 44,6	Bising
6	Teknik media	Ruang mikro	Max: 60,1 Min : 35,9	Bising
		R teater 1	Max : 60,4 Min : 44,7	Bising

Dari hasil pengukuran akustik dan ketenangan ruang pada ruang-ruang teori di FT UNY tersebut, setelah dikaitkan dengan pedoman dan persyaratan akustik dan ketenangan ruang untuk kegiatan belajar, didapatkan bahwa ternyata semua ruang teori di Fakultas Teknik UNY masuk dalam kategori bising atau mempunyai tingkat ketenangan dibawah standar.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang sudah dipaparkan dalam Bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

### **Aspek Antropometrik**

(a) Dimensi perabot yang digunakan di ruang teori Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagian belum sesuai dengan standar dan perhitungan antropometrik. Hanya beberapa saja yang sudah memenuhi standar dan perhitungan antropometrik. (b) Luasan dan penataan perabot ruang teori di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta terbagi dalam 3 kategori, yaitu: a). tidak memenuhi standar (tidak layak) yaitu RB 3, RB 5, RM 3, RM 4, RE 1, RE 5 dan Ruang Teater, b. Ruang teori yang kurang memenuhi standar (kurang layak) adalah RF 4, RF 6, R 2.1.3, dan R 3.1.1 kemudian c). ruang teori yang sudah memenuhi standar (layak) yaitu hanya ada satu ruang yaitu Ruang Mikro.

### **Aspek Penerangan Ruang**

(a) Ruang yang dapat mencapai standar minimum Pencahayaan Campuran hanya R 2.1.3 Jurusan T. Boga dan Kecantikan yaitu 321,666 lux, RB 5 Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu 329,666 lux dan RE 1 Jurusan Teknik Elektro/ Elektronika yaitu 308,333 lux (pada pukul 12.00 wib) sedangkan ruang lainya masih dibawah standar minimum; (b) Berdasarkan hasil perhitungan tingkat pencahayaan alami menggunakan rumus FL, kuat terang pencahayaan alami yang sudah mencapai standar minimum hanya pada ruang RB.1, RB.5, RM.3, RM.4, RE.1, RE.5, RF.1, RF.4 dan RF. 5 yaitu 335,33 lux; (c) Berdasarkan hasil perhitungan kuat terang pencahayaan buatan menggunakan rumus, ruang-ruang teori Fakultas Teknik UNY sudah memenuhi standar minimum pencahayaan buatan minimal sebesar 250 lux. Rata-rata kuat terang tiap ruang teori adalah sebesar 401,85 lux.

### **Aspek Akustik dan Ketenangan Ruang**

(a) Dari data hasil pengujian kebisingan, didapat nilai antara 41,0 dB sampai 86,8 dB, kebisingan tersebut disebabkan kebisingan jalan raya yang berada di area sekitar kampus. Tinggi rendahnya besar desibel berpengaruh pada gangguan *External Noise*. Semakin padat jalan yang berlalu-lalang semakin besar pula desibel yang diperoleh, yang menyebabkan gangguan pada kenyamanan ruangan; (b) Dari data hasil pengujian, efek dari *Internal Noise* terhadap ruang-ruang teori di Fakultas Teknik ini tidak berpengaruh besar terhadap kenyamanan di dalam ruangan. Yang menjadi faktor utama dalam kebisingan ruangan ini adalah gangguan dari luar ruangan (*External Noise*). (c) Kurangnya *barrier* penghalang antara jalan dan area parkir mahasiswa dengan ruang-ruang perkuliahan yang mengakibatkan suara dan getaran dari mesin kendaraan masuk ke dalam ruangan sehingga berpengaruh terhadap kenyamanan ruang. (d) Kondisi akustik pada ruangan didasarkan pada standar kenyamanan akustik ruangan. Untuk ruangan sekolah dan perkuliahan tingkat kebisingan yang disyaratkan adalah 30 – 40 desibel. Dari data hasil observasi di lapangan seluruh ruang teori di Fakultas Teknik UNY ternyata melebihi batas yang disyaratkan untuk ketenangan sebagai ruang belajar, karena disebabkan oleh lingkungan sekitar kampus (*external noise*).

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] BSNP. 2011. *Rancangan Standar Sarana Dan Prasarana Pendidikan Tinggi Program Pasca Sarjana dan Profesi*.
- [2] Depdikbud. 1995. *Pembakuan Perabot Sekolah Menengah Umum (SMU)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Kebudayaan.
- [3] Depdikbud. 1999. *Perawatan Preventif Sarana dan Prasarana Pendidikan Sekolah Menengah Umum*. Jakarta : Departemen Pendidikan Kebudayaan.
- [4] Dwi Tanggoro. ( 1999 ) *Utilitas Bangunan*. Jakarta : UI-press.
- [5] Doelle, Leslie L dan Prasetio Lea. (1993). ***Akustik Lingkungan***, Erlangga, Jakarta
- [6] Mangunwijaya. ( 1982 ). *Pasal-Pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta : Gramedia.
- [7] Mediastika, E. Christina, (2005). *Akustika Bangunan : Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [8] Panero, Julius. 1979. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Jakarta : Erlangga
- [9] Putro, Tri Maryanto. 2009. *Kajian Dimensi Perabot, Penataan Perabot, Dan Besaran Ruang Pada Ruang Teori Dan Ruang Gambar Di Jurusan Bangunan SMK Negeri 2 Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta : UPT UNY
- [10] Poerbo, Hartono. ( 2005 ). *Utilitas Bangunan*. Jakarta : Djambatan.
- [11] Satwiko, Prasasto. ( 2004 ) *Fisika Bangunan 1*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [12] Suptandar, J. Pamuji. ( 1999 ) *Pengantar Merencana Interior Untuk Mahasiswa Disain dan Arsitektur*. Jakarta : Djambatan.
- [13] SNI. 03-6386-2000. Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan.
- [14] SNI 03-2396-2001, *Tata Cara Perancangan System Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung*.
- [15] SNI 03-2396-2001, *Tata Cara Perancangan System Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*.