

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Wawancara Tertulis

Persepsi siswa mengenai tingkat kenyamanan fisik ruang belajar di Madrasah Aliyah Negeri Lembata dilaksanakan melalui pengambilan data lewat wawancara tertulis dimana menggunakan kuesioner sebagai instrument penelitiannya. Pembagian dan pengisian kuesioner dilakukan selama 3 hari dibulan April 2019. Ada sebanyak 100 kuesioner yang dibagikan dan yang dikembalikan adalah sebanyak 100 kuesioner. Dengan demikian kuesioner yang tidak dikembalikan tidak ada, maka diperoleh *respon rate* adalah sebesar 100 %.

Tabel 4.1 Data Pengumpulan Kuesioner

No.	Data Kuesioner	Jumlah
1	Kuesioner yang didistribusikan	100
2	Kuesioner yang diisi dan dikembalikan	100
3	<i>Respon rate</i>	100 %

(Sumber : Hasil Analisa, 2019)

Setelah kuesioner selesai diisi dan dikembalikan semuanya, selanjutnya untuk menganalisis tingkat kenyamanan berdasarkan persepsi siswa secara umum terhadap fisik ruang belajar yang ada maka terlebih dahulu dibutuhkan data rekapan total skor dari semua indikator di dalam kuesioner. Data rekapan nilai skor kuesioner didapatkan dari jumlah responden dikali dengan bobot skor yang dijawabnya per indikator lalu dijumlahkan semua total jawaban responden per bobot skor tersebut, sehingga didapatkan total skor dari 100 responden siswa kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata terhadap setiap indikator fisik ruang belajar adalah sebagai berikut :

1. Ukuran meja $= (2 \times 55 = 110) + (3 \times 35 = 105) + (4 \times 10 = 40)$ = 255
2. Ukuran kursi $= (4 \times 55 = 220) + (3 \times 40 = 120) + (2 \times 5 = 10)$ = 350
3. Ukuran papan tulis $= (2 \times 46 = 92) + (3 \times 29 = 87) + (4 \times 25 = 100)$ = 279
4. Jarak pandang $= (2 \times 17 = 34) + (3 \times 27 = 81) + (4 \times 38 = 152) + (5 \times 18 = 90)$ = 357
5. Tinggi plafon $= (5 \times 59 = 295) + (4 \times 41 = 164)$ = 459
6. Sirkulasi dalam ruang $= (2 \times 60 = 120) + (3 \times 31 = 93) + (4 \times 9 = 36)$ = 249
7. Sirkulasi luar ruang $= (5 \times 33 = 165) + (4 \times 37 = 148) + (3 \times 30 = 90)$ = 403
8. Luas kelas $= (1 \times 15 = 15) + (2 \times 29 = 58) + (3 \times 24 = 72) + (4 \times 32 = 128)$ = 273

9. Kapasitas ruang = $(2 \times 29 = 58) + (4 \times 36 = 144) + (3 \times 35 = 105)$ = 307
10. Penghawaan alami = $(4 \times 41 = 164) + (3 \times 59 = 177)$ = 341

Lebih jelasnya bisa dilihat hasil rekapan nilai skor kuesioner yang didata dari 100 orang responden kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata di dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Data Rekapan Nilai Skor Kuesioner

No.	Indikator	Jumlah Responden per Bobot Skor (Orang)					Total Skor Tiap Indikator (Σ)
		1	2	3	4	5	
1	Ukuran meja	-	55	35	10	-	255
2	Ukuran kursi	-	5	40	55	-	350
3	Ukuran papan tulis	-	46	29	25	-	279
4	Jarak pandang	-	17	27	38	18	357
5	Tinggi plafon	-	-	-	41	59	459
6	Sirkulasi dalam Ruangan	-	60	31	9	-	249
7	Sirkulasi luar ruangan	-	-	30	37	33	403
8	Luas kelas	15	29	24	32	-	273
9	Kapasitas ruang	-	29	35	36	-	307
10	Penghawaan Alami	-	-	39	41	-	341
Total Keseluruhan Skor (Σ)							3273

Sumber : Hasil Rekap Data Skor Kuesioner, 2019

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui rekapan hasil skor kuesioner secara keseluruhan dari jawaban siswa, maka selanjutnya data tersebut digunakan dalam menganalisis tingkat kenyamanan siswa terhadap indikator fisik ruang belajar Madrasah Aliyah Negeri

Lembata. Berdasarkan Rekap hasil tersebut dapat diketahui jumlah responden yang menjawab dari tiap bobot skor untuk setiap indikator serta total skornya dan total secara keseluruhan dari semua indikator yang diteliti. Selanjutnya adalah menentukan besarnya persentase tingkat kenyamanan secara umum dari semua indikator dimana terlebih dahulu dicari rentang skor dan rentang interval kelas persentase dari semua (sepuluh indikator) dengan langkah sebagai berikut :

- a. Skor maksimal = $5 \times 10 \times 100 = 5000$
- b. Skor minimal = $1 \times 10 \times 100 = 1000$
- c. Rentang skor = $5000 - 1000 = 4000$
- d. Rentang kelas = $\frac{4000}{5} = 800$
- e. Persentase maksimal = 100%
- f. Persentase minimal = $\frac{1000}{5000} \times 100 \% = 20 \%$
- g. Rentang presentase = $100\% - 20\% = 80 \%$
- h. Interval kelas presentase = $\frac{80\%}{5} \times 100\% = 16 \%$

Setelah dilakukan perhitungan, akhirnya didapatkan interval kelas persentasenya adalah sebesar 16% atau dengan kata lain rentang kelasnya berada pada jarak skor 800. Hal ini berarti bahwa penentuan tingkat kenyamanan siswa dari total persentase 100%, memiliki jarak atau interval sebesar 16% untuk setiap kriteria kenyamanan yang ada dengan jenjang tiap skor adalah 800 sebagaimana dalam tabel berikut :

Tabel 4.3 Interval Kelas Persentase Tingkat Kenyamanan Fisik Ruang Belajar Siswa

Rentang Skor	Interval Kelas Presentase	Kriteria	Kode
$5000 \leq - \leq 4200$	$100\% \leq \text{persen} \leq 84\%$	Sangat Nyaman	SN
$4200 \leq - \leq 3400$	$84\% \leq \text{persen} \leq 68\%$	Nyaman	N
$3400 \leq - \leq 2600$	$68\% \leq \text{persen} \leq 52\%$	Cukup	C
$2600 \leq - \leq 1800$	$52\% \leq \text{persen} \leq 36 \%$	Tidak Nyaman	TN
$1800 \leq - \leq 1000$	$36\% \leq \text{persen} \leq 20\%$	Sangat Tidak Nyaman	STN

Sumber : Aminah, 2013

Selanjutnya untuk persepsi siswa tentang kenyamanan fisik ruang belajar berdasarkan masing-masing indikatornya sama seperti cara sebelumnya yakni dicari rentang skor dan juga interval kelas persentasenya terlebih dahulu namun bedanya perhitungan ini adalah per indikator (per satu indikator) dengan langkah sebagai berikut :

- a. Skor maksimal = $5 \times 1 \times 100 = 500$
- b. Skor minimal = $1 \times 1 \times 100 = 100$
- c. Rentang skor = $500 - 100 = 400$
- d. Rentang kelas = $\frac{400}{5} = 80$
- e. Persentase maksimal = 100%
- f. Persentase minimal = $\frac{100}{500} \times 100 \% = 20 \%$
- g. Rentang presentase = $100\% - 20\% = 80 \%$
- h. Interval kelas persentase = $\frac{80\%}{5} \times 100\% = 16 \%$

Setelah dilakukan perhitungan, akhirnya didapatkan interval kelas persentasenya adalah sebesar 16% atau dengan kata lain rentang kelasnya berada pada jarak skor 80. Hal ini berarti bahwa penentuan tingkat kenyamanan siswa dari total persentase 100%, memiliki jarak atau interval sebesar 16% untuk setiap kriteria kenyamanan yang ada dengan jenjang tiap skor adalah 80 sebagaimana dalam tabel berikut:

Tabel 4.4 Interval Kelas Persentase Tingkat Kenyamanan Fisik Ruang Belajar per Indikator

Rentang Skor	Interval Kelas Presentase	Kriteria	Kode
$500 \leq - \leq 420$	$100\% \leq \text{persen} \leq 84\%$	Sangat Nyaman	SN
$420 \leq - \leq 340$	$84\% \leq \text{persen} \leq 68\%$	Nyaman	N
$340 \leq - \leq 260$	$68\% \leq \text{persen} \leq 52\%$	Cukup	C
$260 \leq - \leq 180$	$52\% \leq \text{persen} \leq 36 \%$	Tidak Nyaman	TN
$180 \leq - \leq 100$	$36\% \leq \text{persen} \leq 20\%$	Sangat Tidak Nyaman	STN

Sumber : Aminah, 2013

4.1.2 Ukuran Tinggi Badan Siswa

Sampel tinggi badan siswa dipilih sesuai sampel pengambilan data kuesioner yakni berjumlah 100 siswa agar lebih memudahkan dalam pengambilan data dimana pengukuran tinggi badan siswa dilakukan setelah pengisian kuesioner oleh siswa. Setelah melakukan pengukuran tinggi badan siswa kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata dengan sampel berjumlah 100 siswa, didapatkan data pengukuran tinggi badan sebagai berikut:

Tabel 4.5 Data Pengukuran Tinggi Badan Siswa

Nomor Responden Siswa	Tinggi Badan Siswa (Sampel Penelitian) Kelas X Madrasah Aliyah Negeri Kabupaten Lembata (cm)									
1 – 10	180	171	148	151	160	161	157	163	167	169
11 – 20	160	170	168	158	155	153	164	165	163	171
21 – 30	168	170	159	164	165	170	166	174	167	159
31 – 40	172	172	170	158	163	160	159	155	169	162
41 – 50	163	170	169	170	168	158	168	166	164	171
51 – 60	157	158	173	166	167	159	166	178	169	166
61 – 70	161	165	169	170	172	168	164	161	159	168
71 – 80	164	171	166	159	163	171	160	165	168	172
81 – 90	160	169	174	163	171	164	167	159	160	173
91 – 100	168	174	166	168	169	170	169	175	165	170
Rata-rata	162.6	167.1	166.2	165.6	166.4	163.4	164.6	166.1	165.1	168.1
Rata-rata Keseluruhan	165.52									

Sumber : Hasil Survey, 2019

Dari data-data pada tabel di atas, didapatkan rata-rata atau mean dari ukuran tinggi badan siswa yaitu 165.52 cm yang digunakan sebagai dasar perhitungan pendimensian perabot selanjutnya (U01).

4.1.3 Perabot

Setiap ruang belajar di Madrasah Aliyah Negeri Lembata menggunakan jenis perabot yang sama. Perabot tersebut antara lain :

1. Meja

Meja dalam lokasi penelitian semuanya adalah meja yang terbuat dari kayu dengan ukuran yang sama di setiap kelasnya dimana dimensi meja adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Data Dimensi Meja

No.	Bagian Meja	Dimensi (cm)
1.	Panjang meja	55
2.	Lebar meja	50
3.	Tinggi meja	78
4.	Tinggi laci dari lantai	60

Sumber :

Hasil Survey,

2019

2. Kursi

Kursi dalam lokasi penelitian semuanya adalah kursi yang terbuat dari kayu dengan ukuran yang sama di setiap kelasnya dimana dimensi kursi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Data Dimensi Kursi

No.	Bagian Kursi	Dimensi (cm)
1.	Panjang dudukan	40
2.	Lebar dudukan	40
3.	Tinggi dudukan	42
4.	Tinggi sandaran punggung	43

Sumber : Hasil Survey, 2019

3. Papan Tulis

Papan tulis dalam lokasi penelitian memiliki ukuran yang sama di setiap kelasnya dimana dimensi dan penempatan papan tulis adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Data Dimensi dan Penempatan Papan Tulis

No	Bagian Papan Tulis	Dimensi (cm)
1.	Panjang papan tulis	220
2.	Lebar papan tulis	120
3.	Jarak papan tulis dari lantai	80
4.	Posisi papan tulis	Ditempatkan di depan ruang kelas dengan posisi berada di tengah

Sumber : Hasil Survey, 2019

4.1.4 Suhu dan Buka-an Ventilasi Ruang Belajar

Pengukuran suhu dalam ruangan kelas Madrasah Aliyah Negeri Lembata pada waktu penelitian berlangsung dilaksanakan dengan menggunakan alat ukur suhu yaitu thermometer ruangan dengan jenjang waktu setiap dua jam dari saat siswa mulai kegiatan belajar mengajar

yaitu pada pukul 08.00 pagi sampai jam 14.00 siang dimana siswa sudah selesai melaksanakan pelajaran. Untuk pengukuran luas bukaan ventilasi dipilih dua kelas yaitu kelas X IPA I dan X Agama mewakili kelas lainnya karena terdapat dua jenis bukaan ventilasi yang berbeda modelnya pada ruangan tersebut. Pada kelas yang sama juga dilaksanakan pengukuran suhu ruangan. Hasil pengukuran selengkapya baik suhu ruangan maupun bukaan ventilasi dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.9 Data Dimensi Bukaan Ventilasi dan Suhu Ruang Belajar

Suhu		Bukaan Ventilasi					
Waktu	(°C)	Tipe		Posisi	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Jumlah (buah)
08.00-10.00	27	I	Ventilasi	Diatas jendela	45	70	12
				Diatas pintu	45	80	1
			Jendela		100	70	12
10.00-12.00	29	II	Ventilasi	Diatas jendela	80	50	15
				Diatas pintu	80	50	2
12.00-14.00	30		Jendela		80	65	18

Sumber : Hasil Survey, 2019

4.1.5 Besaran Ruang, Jarak Pandang dan Sirkulasi

Dimensi kelas dari semua ruang belajar di Madrasah Aliyah Negeri Lembata adalah 9 m x 6 m dengan luas 54 m². Lebar selasar setiap kelas juga sama yakni 2 m, begitupun juga dengan tinggi plafonnya yakni 3.5 m. Pengamatan dan pengukuran jarak pandang serta sirkulasi dalam ruangan belajar dipilih ruang kelas X IPA I mewakili kelas lainnya. Hasil pengukuran sirkulasi baik vertikal maupun horizontal dan jarak pandang serta luas kelas ialah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Data Luas Kelas, Jarak Pandang dan Sirkulasi

Sumber : Hasil Survey, 2019

Sementara untuk penentuan kapasitas kebutuhan ruang, sampel yang digunakan tidak

Kelas X IPA I										
Panjang Kelas (cm)	Lebar Kelas (cm)	Lebar Selasar (cm)	Jarak Baris Pertama ke Papan (cm)	Sirkulasi						
				Tengah (cm)	Samping (cm)	Antar Baris		Antar Deret		Vertikal
						I (cm)	II (cm)	Kiri (cm)	Kanan (cm)	
900	600	200	348	45	0	105	70	70	45	350

dibatasi 100 orang sebagaimana sampel pengisian kuesioner melainkan dipilih seluruh siswa dari setiap kelas X yang ada karena untuk menganalisis kapasitas kebutuhan ruang (LRT) dibutuhkan jumlah siswa keseluruhan dari suatu ruang kelas, dimana diketahui jumlah siswa dari tiap-tiap kelas X adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Data Jumlah Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata

No.	Nama Kelas	Jumlah Siswa		
1	X-MIA-1	Jumlah Siswa Laki-laki	9	22
	X-MIA-1	Jumlah Siswa Perempuan	13	
2	X-MIA-2	Jumlah Siswa Laki-laki	8	20
	X-MIA-2	Jumlah Siswa Perempuan	12	
3	X-IIS-1	Jumlah Siswa Laki-laki	18	30
	X-IIS-1	Jumlah Siswa Perempuan	12	
4	X-IIS-2	Jumlah Siswa Laki-laki	10	24
	X-IIS-2	Jumlah Siswa Perempuan	14	
5	X-IIS-3	Jumlah Siswa Laki-laki	11	22
	X-IIS-3	Jumlah Siswa Perempuan	11	
6	X-AGAMA	Jumlah Siswa Laki-laki	17	28
	X-AGAMA	Jumlah Siswa Perempuan	11	
Jumlah siswa				146

Sumber : Tata Usaha Madrasah Aliyah Negeri Lembata, 2019

4.2 Persepsi Siswa terhadap Tingkat Kenyamanan Fisik Ruang Belajar

4.2.1 Persepsi Siswa Secara Umum terhadap Tingkat Kenyamanan Seluruh Indikator Fisik Ruang Belajar

Setelah diketahui rekap nilai kuesioner pada tabel 4.2 dan interval kelas persentase tingkat kenyamanan fisik ruang belajar pada tabel 4.4 dari wawancara tertulis bersama 100 responden penelitian, maka selanjutnya adalah mencari tahu persepsi siswa secara menyeluruh dari semua indikator yang ada. Persepsi dari siswa dapat diketahui melalui perhitungan dengan menggunakan skor total indikator yang diketahui dari hasil rekap skor kuesioner lalu dibagi dengan skor maksimal yang diketahui dari perhitungan interval kelas persentase dan dikali 100%, sehingga didapatkan hasilnya adalah :

$$DP = \frac{3273}{5000} \times 100 \% = 65.46 \% \text{ (Cukup)}$$

Sehingga berdasarkan perhitungan diatas persepsi siswa secara umum dari seluruh indikator fisik ruang belajar yang ada, merasa cukup nyaman. Cukup nyaman disini berarti siswa belum begitu nyaman dengan indikator yang ada, sehingga indikator tersebut masih bisa diperbahruhi lagi agar sesuai standar kenyamanan yang lebih layak bagi siswa.

4.2.2 Persepsi Siswa Secara Khusus dari Setiap Indikator Fisik Ruang Belajar

Setelah diketahui persepsi secara umum dari semua indikator fisik ruang belajar yang ada maka dapat diketahui pula persepsi siswa secara khusus dari tiap-tiap indikator yang ada. Persepsi dari siswa secara khusus diketahui melalui perhitungan dengan menggunakan skor total dari setiap indikator yang diketahui dari hasil rekap skor kuesioner lalu dibagi dengan skor maksimal yang diketahui dari perhitungan interval kelas persentase dan dikali 100%, sehingga didapatkan hasilnya adalah:

1.) Pendimensian Perabot

a. Ukuran meja

$$DP = \frac{255}{500} \times 100 \% = 51 \% \text{ (Tidak nyaman)}$$

b. Ukuran kursi

$$DP = \frac{350}{500} \times 100 \% = 70 \% \text{ (Nyaman)}$$

c. Ukuran papan tulis

$$DP = \frac{279}{500} \times 100 \% = 55.8 \% \text{ (Cukup)}$$

d. Jarak pandang ideal

$$DP = \frac{357}{500} \times 100 \% = 71.4 \% \text{ (Nyaman)}$$

$$\begin{aligned}
x &= \frac{(S5 \times F) + (S4 \times F) + (S3 \times F) + (S2 \times F) + (S1 \times F)}{N} \\
&= \frac{(5 \times 18) + (4 \times 128) + (3 \times 131) + (2 \times 123)}{4} \\
&= \frac{90 + 512 + 393 + 246}{4} \\
&= \frac{1241}{4} \\
&= 310.25 \\
DP &= \frac{310.25}{500} \times 100 \% = 62.05 \% \text{ (Cukup)}
\end{aligned}$$

Menurut persepsi siswa ukuran meja masuk dalam kategori tidak nyaman, ukuran papan tulis masuk dalam kategori cukup nyaman, ukuran kursi masuk dalam kategori nyaman, serta jarak pandang juga masuk dalam kategori nyaman. Rata-rata jawaban dari keempat indikator tersebut yang mana termasuk dalam sub variabel pendimensian perabot adalah ada pada kategori cukup.

2.) Penghawaan Alami

$$DP = \frac{341}{500} \times 100 \% = 68.2 \% \text{ (Nyaman)}$$

Menurut persepsi siswa penghawaan alami ruangan belajar masuk dalam kategori Nyaman.

3.) Sirkulasi

a. Sirkulasi dalam ruang

$$DP = \frac{249}{500} \times 100 \% = 49.8 \% \text{ (Tidak nyaman)}$$

b. Sirkulasi luar ruang

$$DP = \frac{403}{500} \times 100 \% = 80.6 \% \text{ (Nyaman)}$$

c. Tinggi plafon

$$DP = \frac{459}{500} \times 100 \% = 91.8 \% \text{ (Sangat nyaman)}$$

$$\begin{aligned}
x &= \frac{(S5 \times F) + (S4 \times F) + (S3 \times F) + (S2 \times F) + (S1 \times F)}{N} \\
&= \frac{(5 \times 92) + (4 \times 87) + (3 \times 61) + (2 \times 60)}{3} \\
&= \frac{460 + 348 + 183 + 120}{3}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1111}{3} \\
&= 370.33 \\
DP &= \frac{370.33}{500} \times 100 \% = 74.07 \% \text{ (Nyaman)}
\end{aligned}$$

Menurut persepsi siswa sirkulasi di dalam ruang kelas masuk dalam kategori tidak nyaman, sirkulasi di luar kelas masuk dalam kategori nyaman dan sirkulasi vertikal masuk dalam kategori sangat nyaman. Rata-rata jawaban dari ketiga indikator tersebut yang mana termasuk dalam sub variabel sirkulasi adalah ada pada kategori nyaman.

4.) Besaran Ruang

a. Luas kelas

$$DP = \frac{273}{500} \times 100 \% = 54.6 \% \text{ (Cukup)}$$

b. Kapasitas kelas (LRT)

$$DP = \frac{307}{500} \times 100 \% = 61.4 \% \text{ (Cukup)}$$

$$\begin{aligned}
x &= \frac{(S5 \times F) + (S4 \times F) + (S3 \times F) + (S2 \times F) + (S1 \times F)}{N} \\
&= \frac{(4 \times 68) + (3 \times 59) + (2 \times 58) + (1 \times 15)}{2} \\
&= \frac{272 + 177 + 116 + 15}{2} \\
&= \frac{580}{2} \\
&= 290
\end{aligned}$$

$$DP = \frac{290}{500} \times 100 \% = 58 \% \text{ (Cukup)}$$

Menurut persepsi siswa luas kelas masuk dalam kategori cukup nyaman dan kapasitas kebutuhan ruang juga masuk dalam kategori cukup nyaman. Rata-rata jawaban dari kedua indikator tersebut yang mana termasuk dalam sub variabel besaran ruang adalah ada pada kategori cukup.

Demikian hasil perolehan persentase kenyamanan fisik ruang belajar berdasarkan persepsi siswa Madrasah Aliyah Negeri Lembata dari setiap indikator pada sub variabel yang ada dimana selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil evaluasi kajian fisik ruang belajar di lapangan terhadap indikator yang tidak memenuhi pada pembahasan hasil penelitian.

4.3 Analisis Kebutuhan

4.3.1 Analisis Pendimensian Perabot

Berdasarkan tabel 4.3 data pengukuran tinggi badan siswa, didapatkan rata-rata tinggi badan siswa yaitu $U01 = 165.52$ cm yang dijadikan sebagai dasar perhitungan penentuan dimensi perabot. Persamaan perhitungan pendimensian perabot terhadap rata-rata tinggi badan siswa berpatokan pada tabel 2.2 perbandingan dimensi tubuh dengan ketinggian badan manusia, yang digunakan untuk mengetahui standar ideal ukuran perabot sesuai tinggi badan siswa dimana analisis perhitungannya adalah sebagai berikut:

1.) Analisis Perhitungan Dimensi Meja

Penentuan ukuran meja sesuai tinggi badan siswa dihitung dengan persamaan dimana penambahan angka ± 2 cm merupakan toleransi vertikal dan penambahan angka ± 4 cm merupakan toleransi horizontal atau dengan kata lain menjadi kontrol hasil perhitungan dengan data pengukuran yang didapatkan di lapangan. Persamaan untuk menghitung penentuan ukuran meja sesuai tinggi badan siswa adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Panjang daun meja} &= U12 + 0,5 (U09 - U12) \sqrt{2} \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 0.22 \times U01 + 0.5((0.52 \times U01) - (0.22 \times U01)) \sqrt{2} \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 0.22 \times 165.52 + 0.5 ((0.52 \times 165.52) - (0.22 \times 165.52)) \sqrt{2} \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 36.4144 + 0.5(86.0704 - 36.4144) \sqrt{2} \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 36.4144 + 24.828 \sqrt{2} \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 36.5332 + 35.12 \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 71.65 \pm 4 \text{ cm} \\
 \text{b. Lebar daun meja} &= U10 - (U11 - U10) \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 0.42 \times U01 - ((0.49 \times U01) - (0.42 \times U01)) \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 0.42 \times 165.52 - ((0.49 \times 165.52) - (0.42 \times 165.52)) \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 69.5184 - (81.1048 - 69.5184) \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 69.5184 - 11.5864 \pm 4 \text{ cm} \\
 &= 57.93 \pm 4 \text{ cm} \\
 \text{c. Ketinggian Meja} &= U08 + K17 \pm 2 \text{ cm} \\
 &= (0.27 \times U01) + (0.15 \times U01) \pm 2 \text{ cm} \\
 &= (0.27 \times 165.52) + (0.15 \times 165.52) \pm 2 \text{ cm} \\
 &= 44.6904 + 24.828 \pm 2 \text{ cm} \\
 &= 69.51 \pm 2 \text{ cm} \\
 \text{d. Tinggi laci dari lantai} &= U08 + K18 \pm 2 \text{ cm} \\
 &= (0.27 \times U01) + (0.08 \times U01) \pm 2 \text{ cm} \\
 &= (0.27 \times 165.52) + (0.08 \times 165.52) \pm 2 \text{ cm} \\
 &= 44.6904 + 13.2416
 \end{aligned}$$

$$= 57.93 \pm 2 \text{ cm}$$

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Standar Dimensi Meja Sesuai Antropometri Pengguna

No	Bagian Meja	Hasil Perhitungan
1.	Panjang daun meja	$71.65 \pm 4 \text{ cm}$
2.	Lebar daun meja	$57.93 \pm 4 \text{ cm}$
3.	Ketinggian Meja	$69.51 \pm 2 \text{ cm}$
4.	Tinggi laci dari lantai	$57.93 \pm 2 \text{ cm}$

Sumber : Hasil Analisa, 2019

Setelah hasil perhitungan standar dimensi meja berdasarkan antropometri tinggi badan siswa diperoleh, kemudian data dimensi meja di lapangan dibandingkan dengan data perhitungan standar antropometri tersebut. Apabila data hasil perhitungan standar antropometri ditambahkan atau dikurang dengan toleransi vertikal atau horizontal yang ada masih mencapai atau sesuai angka pengukuran yang ada di lapangan maka hasil evaluasi tersebut memenuhi standar dan sebaliknya bila tidak mencapai atau tidak sesuai maka tidak memenuhi standar.

Setelah diketahui hasil perbandingannya maka selanjutnya menentukan persentase pemenuhan yakni 100 % dibagi tiap bagian meja maka setiap bagian mewakili 25 % dari empat bagian meja yang ada. Cara penilaian apakah perabot yang berupa meja sudah sesuai dengan standar atau belum yaitu dengan cara :

- Memenuhi standar jika presentase pemenuhan = 100%
- Kurang memenuhi standar jika presentase pemenuhan $\geq 50\%$ dan $< 100\%$
- Tidak memenuhi standar jika presentase pemenuhan $< 50\%$

Hasil perbandingan dan persentase pemenuhannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.13 Perbandingan Data Hasil Pengukuran Meja dengan Hasil Perhitungan Antropometri

Bagian Meja	Dimensi (cm)		Keterangan	Persentase yang Memenuhi
	Data Lapangan	Perhitungan Antropometri		
Panjang meja	55	71.65 ± 4	Tidak Memenuhi	25 %
Lebar meja	50	57.93 ± 4	Tidak Memenuhi	
Tinggi meja	78	69.51 ± 2	Tidak Memenuhi	
Tinggi laci	60	57.93 ± 2	Memenuhi	

Sumber : Hasil Analisa, 2019

Berdasarkan persentase pemenuhan yang didapatkan, hanya 25% bagian dari dimensi meja yang memenuhi standar, maka pendimensian meja dapat dikatakan tidak memenuhi atau tidak layak bagi tinggi badan siswa.

2.) Analisis Perhitungan Dimensi Kursi

Penentuan ukuran kursi sesuai tinggi badan siswa dihitung dengan persamaan dimana penambahan angka ± 2 cm merupakan toleransi vertikal dan penambahan angka ± 4 cm merupakan toleransi horizontal atau dengan kata lain menjadi kontrol hasil perhitungan dengan data pengukuran yang didapatkan di lapangan. Persamaan untuk menghitung penentuan ukuran kursi sesuai tinggi badan siswa adalah sebagai berikut:

- a. Panjang bidang duduk = $U.12 \pm 4$ cm
 $= 0,22 \times U.01 \pm 4$ cm
 $= 0,22 \times 165.52 \pm 4$ cm
 $= 36.41 \pm 4$ cm
- b. Lebar bidang duduk = $K19 - (U11 - U10) \pm 4$ cm
 $= 0,29 \times U.01 - ((0.49 \times U01) - (0.42 \times U1)) \pm 4$ cm
 $= 0.29 \times 165.52 - ((0.49 \times 165.52) - (0.42 \times 165.52)) \pm 4$ cm
 $= 48.0008 - (81.1048 - 69.5184) \pm 4$ cm
 $= 36.41 \pm 4$ cm
- c. Tinggi bidang duduk dari lantai = $U08 \pm 2$ cm
 $= 0.27 \times U01 \pm 2$ cm
 $= 0.27 \times 165.52 \pm 2$ cm
 $= 44.69 \pm 2$ cm
- d. Tinggi sandaran = $K16 \pm 2$ cm
 $= 0.26 \times U01 \pm 2$ cm
 $= 0.26 \times 165.52 \pm 2$ cm
 $= 43.03 \pm 2$ cm

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Dimensi Kursi Sesuai Antropometri Pengguna

Sumber : Analisa,	Bagian Kursi	Hasil Perhitungan	Hasil 2019
	Panjang bidang duduk	36.41 ± 4 cm	
	Lebar bidang duduk	36.41 ± 4 cm	
	Tinggi bidang duduk dari lantai	44.69 ± 2 cm	
	Tinggi ujung sandaran dari dudukan	43.03 ± 2 cm	

Setelah hasil perhitungan standar dimensi kursi berdasarkan antropometri tinggi badan siswa diperoleh, kemudian data dimensi kursi di lapangan dibandingkan dengan data perhitungan standar antropometri tersebut. Apabila data hasil perhitungan standar antropometri ditambahkan atau dikurang dengan toleransi vertikal atau horizontal yang ada masih mencapai atau sesuai angka pengukuran yang ada di lapangan maka hasil evaluasi tersebut memenuhi standar dan sebaliknya bila tida mencapai atau tidak sesuai maka tidak memenuhi standar.

Setelah diketahui hasil perbandingannya maka selanjutnya menentukan persentase pemenuhan yakni 100 % dibagi tiap bagian kursi maka setiap bagian mewakili 25 % dari empat bagian kursi yang ada. Cara penilaian apakah perabot yang berupa kursi sudah sesuai dengan standar atau belum yaitu dengan cara:

- Memenuhi standar jika presentase pemenuhan = 100%
- Kurang memenuhi standar jika presentase pemenuhan $\geq 50\%$ dan $< 100\%$
- Tidak memenuhi standar jika presentase pemenuhan $< 50\%$

Perbandingan dan persentase pemenuhannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.15 Perbandingan Data Hasil Pengukuran Kursi dengan Perhitungan Antropometri

Bagian Kursi	Dimensi (cm)		Keterangan	Persentase Yang Memenuhi
	Data Lapangan	Perhitungan Antropometri		
Panjang bidang duduk	40	36.41 ± 4	Memenuhi	100 %
Lebar bidang duduk	40	36.41 ± 4	Memenuhi	
Tinggi bidang duduk	42	44.69 ± 2	Memenuhi	
Tinggi ujung sandaran dari dudukan	43	43.03 ± 2	Memenuhi	

Sumber : Hasil Analisa, 2019

Berdasarkan persentase pemenuhan yang didapatkan, 100% bagian dari dimensi kursi memenuhi standar maka pendimensian kursi dapat dikatakan layak sesuai tinggi badan siswa.

3.) Analisis Pendimensian Papan Tulis

Setelah diketahui data dimensi papan tulis di lapangan, maka selanjutnya dibandingkan dengan data standarisasi berdasarkan PERMENDIKBUD Nomor 18 Tahun 2018. Setelah diketahui hasil perbandingannya maka selanjutnya menentukan persentase pemenuhan yakni 100 % dibagi tiap bagian papan tulis maka setiap bagian mewakili 25% dari empat bagian papan

tulis yang ada. Cara penilaian apakah papan tulis sudah sesuai dengan standar atau belum yaitu dengan cara :

- Memenuhi standar jika presentase pemenuhan = 100%
- Kurang memenuhi standar jika presentase pemenuhan $\geq 50\%$ dan $< 100\%$
- Tidak memenuhi standar jika presentase pemenuhan $< 50\%$

Perbandingan dan persentase pemenuhannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.16 Perbandingan Antara Data Lapangan dengan Standarisasi

Bagian Papan Tulis	Dimensi (cm)		Keterangan	Persentase yang Memenuhi
	Data Lapangan	Standar		
Panjang papan tulis	220	240	Tidak memenuhi	75 %
Lebar papan tulis	120	120	Memenuhi	
Jarak papan tulis dari lantai	80	80-85	Memenuhi	
Posisi papan tulis	Ditempatkan di depan ruang kelas dengan posisi berada di tengah	Ditempatkan di depan ruang kelas dengan posisi berada di tengah	Memenuhi	

Sumber : Hasil Analisa, 2019

Berdasarkan persentase pemenuhan yang didapatkan, hanya 75% yang terpenuhi maka papan tulis dapat dikatakan kurang memenuhi bagi siswa.

4.3.2 Analisis Jarak Pandang

Dalam analisis jarak pandang terlebih dahulu mencari standar jarak pandang ideal. Kemudian menganalisis jarak pandang di lapangan. Setelah itu membandingkan antara hasil analisis di lapangan dengan standar jarak pandang ideal. Perhitungannya sebagai berikut :

1.) Jarak Pandang Ideal

Perhitungan jarak pandang ideal jika dilihat dari perletakan dan ukuran papan tulis, jika diketahui a (lebar papan tulis sesuai standar) = 120 cm dan sudut kemiringan ideal 30° , maka perhitungannya adalah :

$$\sin \theta = a/b$$

$$\sin 30^\circ = 120/ b$$

$$0.5b = 120$$

$$b = 120/0.5$$

$$b = 240 \text{ cm}$$

$$\cos \theta = c/b$$

$$\cos 30^\circ = c/240$$

$$c = 0.86 \times 240$$

$$c = 207.85 \text{ cm}$$

Hasil perhitungan :

Lebar papan tulis (a) = 120 cm

Jarak mata dengan papan tulis bagian atas (b) = 240 cm

Jarak mata dengan papan tulis bagian bawah (c) = 207.85 cm

Tinggi papan tulis dari lantai (d) = 80 – 85 cm

Sudut ideal $\theta = 30^\circ$

Berikut ini tabel hasil perhitungan jarak pandang ideal yang akan digunakan sebagai dasar perhitungan selanjutnya :

Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Jarak Pandang Ideal

Simbol	Perhitungan Standar (cm)
A	120
B	≥ 240
C	≥ 207.85
D	80 – 85
θ	$\leq 30^\circ$

Sumber : Aminah, 2013

2.) Jarak Pandang di Lapangan

Data-data yang didapatkan dan berhubungan dengan jarak pandang di lapangan adalah sebagai berikut:

Lebar papan tulis (a) = 120 cm

Jarak mata dengan papan tulis bagian bawah (c) = 348 cm

Tinggi papan tulis dari lantai (d) = 80 cm

Data yang harus dicari adalah:

Jarak mata dengan papan tulis bagian atas (b)

Sudut mata ketika memandang ke depan (θ)

Maka perhitungannya sebagai berikut :

Mencari nilai b, dengan persamaan pythagoras :

$$b^2 = a^2 + c^2$$

$$b^2 = 120^2 + 348^2$$

$$b^2 = 14400 + 121104$$

$$b^2 = 135504$$

$$b = \sqrt{135504}$$

$$b = 368.1 \text{ cm}$$

Mencari besarnya sudut mata ketika memandang ke depan (Θ)

$$\sin \Theta = a/b$$

$$\sin \Theta = 120/368.1$$

$$\sin \Theta = 0.3259$$

$$\Theta = 0.3259 / \sin$$

$$\Theta = 0.3259 \cdot \sin^{-1}$$

$$\Theta = 19.02^\circ$$

Setelah data-data yang dicari didapatkan, kemudian data tersebut dibandingkan dengan data hasil perhitungan jarak pandang ideal sebagai berikut :

Tabel 4.18 Hasil Perbandingan Jarak Pandang di Lapangan dengan Standar Jarak Pandang Ideal

Tinjauan	Data Pengukuran (cm)	Perhitungan Standar (cm)	Keterangan
A	120	120	Memenuhi
b	368.1	≥ 240	Memenuhi
c	348	≥ 207.85	Memenuhi
d	80	80 – 85	Memenuhi
Θ	19.02°	$\leq 30^\circ$	Memenuhi

Sumber : Hasil Analisa, 2019

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwa keleluasan siswa dalam memandang kearah papan tulis telah memenuhi standar perhitungan yang ada.

4.3.3 Analisis Standar Kenyamanan Suhu dan Bukaannya Ventilasi

Setelah data pengukuran suhu di ruang kelas didapatkan selanjutnya dilakukan perbandingan dengan standar zona kenyamanan termal daerah tropis. Setelah itu dilakukan analisis luas bukaan ventilasi terhadap standarisasi yang berlaku. Hasil analisis ditemukan bahwa:

- 1.) Temperatur atau Suhu Ruang Kelas

- a) Berdasarkan batas-batas kenyamanan temperatur efektif untuk daerah tropis yaitu diantara 20,50 °C - 27,10 °C, maka temperatur efektif ruang belajar pada pukul 08.00-10.00 sebesar 27 °C, memenuhi standar zona kenyamanan termal daerah tropis yang mana masuk dalam kategori hangat nyaman.
- b) Berdasarkan batas-batas kenyamanan temperatur efektif untuk daerah tropis yaitu diantara 20,50 °C - 27,10 °C, maka temperatur efektif ruang belajar pada pukul 10.00-12.00 sebesar 29 °C, diatas standar zona kenyamanan termal daerah tropis yang berarti tidak memenuhi standar kenyamanan.
- c) Berdasarkan batas-batas kenyamanan temperatur efektif untuk daerah tropis yaitu diantara 20,50 °C - 27,10 °C, maka temperatur efektif ruang belajar pada pukul 12.00-14.00 sebesar 30 °C, diatas standar zona kenyamanan termal daerah tropis yang berarti tidak memenuhi standar kenyamanan.

Berdasarkan pengukuran suhu diatas menunjukkan kenaikan suhu setiap jam dari pagi hingga siang hari dimana pada pagi hari hingga menjelang siang suhu masih terbilang nyaman. Namun ketika memasuki siang hari suhu mengalami peningkatan diatas standar kenyamanan yang ada. Kenaikan suhu yang terjadi bisa juga dikarenakan pengukuran yang tidak memerhatikan posisi jendela dan boven yang masih tertutup. Untuk mengatasi suhu ruangan tersebut selanjutnya dilakukan analisis bukaan ventilasi sesuai standar agar dapat mengalirkan udara yang cukup dan memberikan kenyamanan terhadap suhu ruangan yang ada.

2.) Standar Bukaan Ventilasi

Berdasarkan tinjauan keselamatan, kesehatan dan kenyamanan ruang kelas bersumber pada Permendikbud No.8 Tahun 2018 Tentang Petunjuk Operasional DAK Fisik Bidang Pendidikan, bukaan cahaya (jendela) yang baik minimal 10% dan bukaan ventilasi udara (lubang angin) minimal 5% dari luas ruang kelas. Dalam lokasi penelitian terdapat dua jenis ventilasi yakni :

- a) Tipe pertama seperti yang ada di ruang kelas X IPA I berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan maka diketahui luas bukaannya adalah sebagai berikut :

$$\begin{array}{llll}
 \text{Ventilasi jendela } (45 \times 70) \times 12 \text{ buah} & = & 37800 \text{ cm}^2 & = 3.78 \text{ m}^2 \\
 \text{Ventilasi pintu } (45 \times 80) \times 1 \text{ buah} & = & 3600 \text{ cm}^2 & = 0.36 \text{ m}^2 + \\
 & & & = 4.14 \text{ m}^2 \\
 \text{Jendela } (100 \times 70) \times 12 \text{ buah} & = & 84000 \text{ cm}^2 & = 8.4 \text{ m}^2
 \end{array}$$

$$\text{Luas ruang kelas X IPA I} = 9 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 54 \text{ m}^2$$

Luas bukaan Ventilasi	=	$54 \text{ m}^2 \times 5\%$	=	$2.7 \text{ m}^2 < 4.14 \text{ m}^2 \dots (\text{Memenuhi})$
Luas bukaan Jendela	=	$54 \text{ m}^2 \times 10\%$	=	$5.4 \text{ m}^2 < 8.4 \text{ m}^2 \dots (\text{Memenuhi})$

- b) Tipe kedua seperti yang ada di ruang kelas X Agama berdasarkan data hasil pengukuran di lapangan maka diketahui luas bukaannya adalah sebagai berikut :

Ventilasi jendela (80 x 50) x 15 buah	=	60000 cm^2	=	6 m^2
Ventilasi pintu (80 x 50) x 2 buah	=	8000 cm^2	=	$0.8 \text{ m}^2 +$
			=	6.8 m^2
Jendela (80 x 65) x 18 buah	=	93600 cm^2	=	9.36 m^2

Luas ruang kelas X IPS 1	=	$9 \text{ m} \times 6 \text{ m}$	=	54 m^2
Luas bukaan Ventilasi	=	$54 \text{ m}^2 \times 5\%$	=	$2.7 \text{ m}^2 < 6.8 \text{ m}^2 \dots (\text{Memenuhi})$
Luas bukaan Jendela	=	$54 \text{ m}^2 \times 10\%$	=	$5.4 \text{ m}^2 < 9.36 \text{ m}^2 \dots (\text{Memenuhi})$

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui luas dari kedua tipe ventilasi telah memenuhi standar perencanaan berdasarkan tinjauan keselamatan, kesehatan dan kenyamanan ruang kelas dan sebaran ventilasi sudah sesuai kriteria pengaliran udara yang baik terhadap suhu dalam ruangan karena menggunakan ventilasi silang sebagai bukaannya. Suhu ruangan yang ada dan sirkulasi udara pada lokasi penelitian juga dipengaruhi oleh letak sekolah yang berada di pinggir pantai dan juga terdapat sedikit tumbuhan yang ditanam di lingkungan area sekolah. Sebaiknya pada siang hari dimana suhu ruangan naik, seluruh jendela dan ventilasi ruang sudah harus dalam keadaan terbuka semua agar dapat mengalirkan udara yang segar dari sekitar pantai dan suplai oksigen yang baik dari tanaman disekitar sekolah yang mana pada akhirnya akan memberikan kenyamanan yang baik bagi siswa dalam beraktivitas.

4.3.4 Analisis Besaran Ruang dan Sirkulasi

Luas ruang dari semua kelas yang berada di Madrasah Aliyah Negeri Lembata memiliki dimensi $9 \text{ m} \times 6 \text{ m}$ dengan luas 54 m^2 . Ukuran standar ruang kelas berdasarkan PERMENDIKBUD Nomor 18 Tahun 2018 Tentang Petunjuk Operasional DAK Fisik Bidang Pendidikan Sekolah Menengah Atas adalah 81 m^2 , dimana dimensi kelas adalah $9 \text{ m} \times 8 \text{ m}$ dengan luasan selasar 50% ($8 \text{ m} \times 9 \text{ m} + 0.5 \times 9 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 81 \text{ m}^2$). Maka luas kelas yang ada pada Madrasah Aliyah Negeri Lembata tidak memenuhi standar peraturan yang ada.

Selanjutnya adalah menganalisis kapasitas kebutuhan ruang belajar dengan menggunakan luas kelas yang telah diketahui sebelumnya dan juga tabel 4.8 data jumlah siswa

kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata, yang mana rombongan belajar dari setiap kelas berkisar diantara 20an sampai 30 siswa. Data jumlah siswa tersebut digunakan dalam penentuan kapasitas kebutuhan ruang belajar dimana jika hasil perhitungan LRT lebih besar dari luas kelas maka luas kebutuhan kelas tersebut tidak memenuhi standar ideal kenyamanan kapasitas di dalam ruang belajar. Jika sebaliknya maka memenuhi standar ideal kenyamanan kapasitas ruang belajar. Berikut analisis perhitungan kebutuhan luas ruang dari kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata :

1.) Ruang Kelas X IPA I

Perhitungan kebutuhan luas ruang di kelas X IPA I :

$$\begin{aligned} \text{LRT} &= \text{SPT} \times \text{JPT} \\ &= 2 \times 22 \\ &= 44 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas ruangan di lapangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= P \times L \\ &= 9 \times 6 \\ &= 54 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas kelas $54 \text{ m}^2 > \text{LRT } 44 \text{ m}^2$, maka ruangan dikategorikan layak atau memenuhi standar.

2.) Ruang Kelas X IPA II

Perhitungan kebutuhan luas ruang di kelas X IPA II :

$$\begin{aligned} \text{LRT} &= \text{SPT} \times \text{JPT} \\ &= 2 \times 20 \\ &= 40 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas ruangan di lapangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= P \times L \\ &= 9 \times 6 \\ &= 54 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas kelas $54 \text{ m}^2 > \text{LRT } 40 \text{ m}^2$, maka ruangan dikategorikan layak atau memenuhi standar.

3.) Ruang Kelas X IPS I

Perhitungan kebutuhan luas ruang di kelas X IPS I :

$$\begin{aligned} \text{LRT} &= \text{SPT} \times \text{JPT} \\ &= 2 \times 30 \\ &= 60 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas ruangan di lapangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 9 \times 6 \\ &= 54 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas kelas $54 \text{ m}^2 < \text{LRT } 60 \text{ m}^2$, maka ruangan dikategorikan tidak layak atau tidak memenuhi standar.

4.) Ruang Kelas X IPS II

Perhitungan kebutuhan luas ruang di kelas X IPA II :

$$\begin{aligned}\text{LRT} &= \text{SPT} \times \text{JPT} \\ &= 2 \times 24 \\ &= 48 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas ruangan di lapangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 9 \times 6 \\ &= 54 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas kelas $54 \text{ m}^2 > \text{LRT } 48 \text{ m}^2$, maka ruangan dikategorikan layak atau memenuhi standar.

5.) Ruang Kelas X IPS III

Perhitungan kebutuhan luas ruang di kelas X IPS III :

$$\begin{aligned}\text{LRT} &= \text{SPT} \times \text{JPT} \\ &= 2 \times 22 \\ &= 44 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas ruangan di lapangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 9 \times 6 \\ &= 54 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas kelas $54 \text{ m}^2 > \text{LRT } 44 \text{ m}^2$, maka ruangan dikategorikan layak atau memenuhi standar.

6.) Ruang Kelas X Agama

Perhitungan kebutuhan luas ruang di kelas X Agama :

$$\begin{aligned}\text{LRT} &= \text{SPT} \times \text{JPT} \\ &= 2 \times 28 \\ &= 56 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas ruangan di lapangan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 9 \times 6 \\ &= 54 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Luas kelas $54 \text{ m}^2 < \text{LRT } 56 \text{ m}^2$, maka ruangan dikategorikan tidak layak atau tidak memenuhi standar.

Rekapan dari hasil perhitungan standar kapasitas kebutuhan ruang kelas (LRT) dari kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata adalah sebagai berikut :

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Standar Kapasitas Ruang Kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata

Ruang Kelas X	LRT (m ²)	Luas Kontrol (m ²)	Keterangan
IPA I	44	< 54	Memenuhi
IPA II	40	< 54	Memenuhi
IPS I	60	> 54	Tidak memenuhi
IPS II	48	< 54	Memenuhi
IPS III	44	< 54	Memenuhi
AGAMA	56	> 54	Tidak memenuhi

Sumber : Hasil Analisa, 2019

Dari tabel diatas dapat diketahui hasil analisis kapasitas kebutuhan ruang dimana terdapat dua ruangan yang tidak memenuhi standar, sedangkan keempat ruangan kelas X lainnya memenuhi standar LRT. Hal ini berarti bahwa dari semua ruang belajar yang ada di Madrasah Aliyah Negeri Lembata terdapat beberapa ruang dengan jumlah siswa yang banyak dengan luas kelas yang kurang memadai saat ini sehingga kurang memenuhi standar kebutuhan ruang yang ada.

Setelah hasil analisis kapasitas kebutuhan ruang diketahui maka selanjutnya adalah menganalisis perbandingan sirkulasi atau ruang gerak di dalam dan di luar ruang belajar dengan standar peraturan yang ada yakni PERMENDIKBUD Nomor 18 Tahun 2018. Setelah data-data di lokasi penelitian yang diwakili kelas X IPA I diketahui, maka perbandingannya dengan standar adalah sebagai berikut :

Tabel 4.20 Perbandingan Jalur Sirkulasi di Lapangan dengan Standar

Jalur Sirkulasi (cm)	Keterangan
----------------------	------------

Data Lapangan					Standar	
Horizontal	Dalam ruang	Tengah	45		60	Tidak Memenuhi
		Samping	0			
		Antar baris	Depan	105		
			Belakang	70		
		Antar deret	Kiri	70		
			Kanan	45		
	Luar ruang	Selasar	200		200	Memenuhi
Vertikal	Tinggi Plafon		350		350	Memenuhi

Sumber : Hasil Analisa, 2019

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui sirkulasi horizontal dalam ruang belajar tidak memenuhi standar, sedangkan sirkulasi horizontal diluar ruangan belajar memenuhi serta siswa juga merasa sudah sangat nyaman dengan sirkulasi vertikal yang ada.

Demikian keseluruhan hasil analisis dan pembahasan dari semua indikator fisik ruang belajar yang ada di Madrasah Aliyah Negeri Lembata, dimana secara umum siswa menjawab cukup nyaman yang berarti siswa belum begitu nyaman dengan beberapa indikator yang ada dan persepsi tersebut sesuai dengan hasil kajian di lapangan dimana terdapat indikator yang belum memenuhi standar sehingga perlu diperbahrui lagi berdasarkan standar yang seharusnya agar layak terhadap kenyamanan siswa sesuai rekomendasi dari hasil analisis.

4.4 Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil kajian fisik ruang belajar yang sesuai dan layak bagi kenyamanan siswa Madrasah Aliyah Negeri Lembata, terdapat beberapa indikator yang tidak memenuhi standar yang ada. Selanjutnya indikator yang tidak memenuhi standar tersebut akan dibandingkan dengan persepsi siswa dari setiap indikator yang sudah diketahui sebelumnya sebagaimana dalam pembahasan berikut :

1.) Ukuran Meja

Berdasarkan persentase pemenuhan yang didapatkan, hanya 25% bagian dari dimensi meja yang memenuhi standar, maka pendimensian meja dapat dikatakan tidak memenuhi atau tidak layak bagi tinggi badan siswa. Sementara, berdasarkan hasil analisis kuesioner tingkat kenyamanan siswa sebelumnya diperoleh keterangan bahwa indikator ukuran meja pada sub variabel pendimensan perabot didapatkan persentase berdasarkan persepsi siswa sebesar 51% dari 100 responden, yang berarti masuk dalam

kategori tidak nyaman. Jadi, baik berdasarkan persepsi siswa lewat kuesioner maupun evaluasi item di lapangan, ukuran pendimensian meja di ruang belajar Madrasah Aliyah Negeri Lembata masuk dalam kategori tidak nyaman atau tidak layak bagi siswa.

2.) Ukuran Papan Tulis

Berdasarkan persentase pemenuhan yang didapatkan, hanya 75% yang terpenuhi maka papan tulis dapat dikatakan kurang memenuhi bagi siswa. Sementara, berdasarkan hasil analisis kuesioner tingkat kenyamanan siswa sebelumnya diperoleh keterangan bahwa indikator ukuran papan tulis pada sub variabel pendimensan perabot didapatkan persentase berdasarkan persepsi siswa sebesar 55,8% dari 100 responden, yang berarti masuk dalam kategori cukup. Jadi, berdasarkan persepsi siswa terhadap tingkat kenyamanan fisik ruang belajar lewat kuesioner, siswa hanya merasa cukup atau sekedarnya saja dengan kondisi papan tulis yang ada begitupun dari hasil evaluasi item di lapangan, ukuran pendimensian papan tulis masuk dalam kategori kurang nyaman karena terdapat syarat dari papan tulis yang tidak sesuai standar.

3.) Luas Kelas

Luas kelas yang ada pada Madrasah Aliyah Negeri Lembata tidak memenuhi standar peraturan yang ada. Sementara, berdasarkan hasil analisis kuesioner tingkat kenyamanan siswa sebelumnya diperoleh keterangan bahwa indikator luas kelas pada sub variabel besaran ruang didapatkan persentase berdasarkan persepsi siswa sebesar 54,6% dari 100 responden, yang berarti masuk dalam kategori cukup. Berdasarkan persepsi siswa lewat kuesioner kebanyakan menjawab cukup diduga karena dari dua kelas yang diteliti yakni X IPA I dan II memiliki siswa yang sedikit sehingga tidak begitu merasa terganggu dengan luas kelas, sedangkan untuk dua kelas lainnya yakni X IPS I dan Agama memiliki siswa yang banyak sehingga sebagian menjawab tidak nyaman dengan luas kelas yang ada. Maka rata-rata jawaban dari indikator tersebut adalah cukup.

4.) Kapasitas Kebutuhan Ruang

Diantara semua ruang belajar yang ada di Madrasah Aliyah Negeri Lembata terdapat beberapa ruang dengan jumlah siswa yang banyak dengan luas kelas yang kurang memadai saat ini sehingga kurang memenuhi standar kebutuhan ruang yang ada. Sementara, berdasarkan hasil analisis kuesioner tingkat kenyamanan siswa sebelumnya diperoleh keterangan bahwa indikator kapasitas kebutuhan ruang pada sub variabel besaran ruang didapatkan persentase berdasarkan persepsi siswa sebesar 61,4% dari 100 responden, yang berarti masuk dalam kategori cukup. Jadi, berdasarkan persepsi

siswa lewat kuesioner rata-rata menjawab cukup untuk indikator kapasitas kebutuhan ruang. Begitupun evaluasi di lapangan yang mana kurang memenuhi standar kapasitas kebutuhan ruang (LRT), karena terdapat kelas yang tidak memenuhi standar kapasitas kebutuhan ruang di Madrasah Aliyah Negeri Lembata.

5.) Ruang Gerak (Sirkulasi) di Dalam Kelas

Sirkulasi horizontal dalam ruang belajar setelah dievaluasi tidak memenuhi standar yang seharusnya, hal ini sesuai dengan hasil analisis kuesioner tingkat kenyamanan siswa sebelumnya dimana diperoleh keterangan bahwa indikator sirkulasi atau ruang gerak horizontal dalam ruang belajar siswa pada sub variabel sirkulasi didapatkan persentase berdasarkan persepsi siswa sebesar 49,8% dari 100 responden, yang berarti masuk dalam kategori tidak nyaman. Jadi, baik berdasarkan persepsi siswa lewat kuesioner maupun evaluasi item di lapangan sesuai, dimana ruang gerak horizontal siswa di dalam kelas masuk dalam kategori tidak nyaman atau tidak layak bagi siswa.

Sementara indikator lainnya seperti kursi, jarak pandang, bukaan ventilasi, lebar selasar dan tinggi plafon telah memenuhi standarisasi yang ada. Persepsi siswa terhadap indikator-indikator tersebut pun masuk dalam kategori nyaman. Jadi, baik evaluasi di lapangan maupun berdasarkan persepsi siswa sesuai, dimana indikator-indikator tersebut telah memenuhi standar kenyamanan yang baik bagi siswa.

4.5 Rekomendasi

Indikator yang tidak memenuhi standar di lapangan perlu direkomendasikan agar diperbaharui ulang sesuai standar yang seharusnya sehingga dapat tercipta kenyamanan yang layak dan sesuai bagi siswa Madrasah Aliyah Negeri Lembata terhadap fisik ruang belajar yang ada. Rekomendasi tersebut antara lain:

- 1.) Berdasarkan hasil penelitian, maka rekomendasi yang tepat untuk pendimensian meja adalah disediakan ulang ukuran meja yang sesuai standar, yang mana berdasarkan hasil evaluasi, ukuran panjang dan lebar serta tinggi meja yang ada tidak memenuhi standar. Meja yang ada kurang panjang juga lebar dan terlalu tinggi bagi siswa sehingga perlu disediakan ulang ukuran meja yang sesuai yakni memiliki panjang berkisar diantara 67 cm sampai 75 cm, lebar 53 cm sampai 62 cm serta tinggi 67 cm sampai 72 cm.
- 2.) Berdasarkan hasil penelitian, maka rekomendasi yang tepat untuk pendimensian papan tulis adalah disediakan ulang ukuran papan tulis yang sesuai standar, dimana

- berdasarkan hasil evaluasi, ukuran panjang papan tulis tidak memenuhi standar. Papan tulis yang ada kurang panjang sehingga perlu disediakan ulang ukuran papan tulis yang sesuai standar yakni 240 cm.
- 3.) Berdasarkan hasil penelitian, maka rekomendasi yang tepat untuk kelas X Madrasah Aliyah Negeri Lembata adalah didesain ulang luas kelas sesuai standar peraturan yang seharusnya yakni 9 m x 8 m dengan luas di dalam kelas 72 m² agar siswa merasa nyaman dengan besaran ruang yang ada.
 - 4.) Berdasarkan hasil penelitian, maka rekomendasi yang tepat untuk kapasitas kebutuhan ruang di Madrasah Aliyah Negeri Lembata adalah menempatkan rombongan belajar yang sesuai dengan luasan kelas yang ada. Apabila luas kelas yang sekarang adalah 54 m², maka maksimal jumlah siswa di dalam kelas adalah 27 orang siswa per kelas, sehingga kapasitas tersebut akan sesuai dengan standar kenyamanan ruang yang ada. Namun terdapat ruangan yang berjumlah siswa diatas 27 orang jadi indikator ini secara langsung berhubungan dengan indikator lain yakni luasan kelas. Maka, selayaknya didesain ulang luas kelas yang sesuai standar agar bisa memenuhi kapasitas ruang yang layak bagi siswa Madrasah Aliyah Negeri Lembata yang berjumlah diatas 27 orang tersebut dengan maksimal siswa sebanyak 32 orang. Alternatif lainnya bila ingin mempertahankan ukuran ruang kelas yang ada maka harus dibangun ruang kelas tambahan agar bisa diatur ulang jumlah siswa yang ada untuk ditempatkan sesuai kapasitas kelas yang seharusnya pada setiap kelas yang ada.
 - 5.) Berdasarkan hasil penelitian, sirkulasi horizontal di dalam ruangan yang diketahui tidak sesuai standar, rekomendasi yang tepat adalah penataan ulang jarak antar tempat duduk siswa agar sesuai dengan standar yang seharusnya supaya pengaturan tempat duduk tidak berdesakan dan membuat siswa efektif dalam menyerap pelajaran karena keleluasaan ruang gerak saat belajar dan beraktivitas sehingga terciptanya kenyamanan yang layak bagi siswa. Ruang gerak di dalam kelas antar tempat duduk siswa baiknya adalah 60 cm.

