

# LAPORAN PENELITIAN



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## KAJIAN KENYAMANAN TERMAL MASJID RAYA BANI UMAR BINTARO, TANGERANG SELATAN

Disusun Oleh :

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Siti Farah Diba Boru Tambunan

41213120113

Dosen Pembimbing :

Christy Vidiyanti, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

## LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa :

Nama : Siti Farah Diba Boru Tambunan

NIM : 41213120113

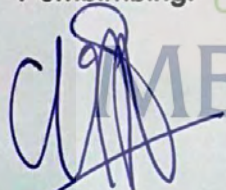
Judul Penelitian : Kajian Kenyamanan Termal Masjid Raya Bani Umar,  
Bintaro, Tangerang Selatan

Telah menyelesaikan kegiatan dan pelaporan penelitian sebagai salah satu persyaratan kelulusan dalam mata kuliah Seminar Arsitektur di Program Studi Arsitektur Universitas Mercu Buana Jakarta.

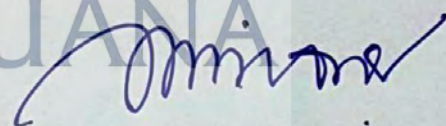
Jakarta, 8 Agustus 2017

Mengesahkan,

Pembimbing:  Koordinator Seminar Arsitektur:

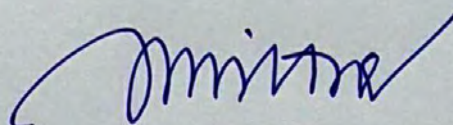


**Christy Vidiyanti, ST., MT.**



**Ir. Joni Hardi, MT.**

Ketua Program Studi:



**Ir. Joni Hardi, MT.**

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NamA : Siti Farah Diba Boru Tambunan

NIM : 41213120113

Judul Skripsi : Kajian Kenyamanan Termal Masjid Raya Bani Umar,  
Bintaro, Tangerang Selatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan observasi yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Mercubuana. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Tangerang, 8 Agustus 2017



Siti Farah Diba B.T

## PENGANTAR

Indonesia merupakan negara dengan mayoritas masyarakatnya beragama Islam yang memerlukan masjid untuk menampung segala aktivitas ibadahnya. Sehingga masjid tidak dapat terpisahkan dari kehidupan masyarakatnya. Sebagai fasilitas umum, masjid haruslah memberikan kenyamanan agar kegiatan beribadah yang dilakukan penggunanya dapat dilakukan dengan khusyuk. Berbagai aktivitas ibadah dilakukan di dalam sebuah masjid. Salah satunya adalah kegiatan ibadah rutin dengan jumlah jamaah yang padat yaitu ketika shalat Jumat.

Sebagai salah satu Negara tropis, bangunan masjid di Indonesia harus dapat memenuhi standar kenyamanan termal agar dapat menciptakan rasa nyaman penggunanya. Faktor-faktor dalam kenyamanan termal yaitu suhu udara, suhu radiasi, pergerakan udara, kelembaban udara serta faktor individu yaitu metabolisme tubuh dan jenis pakaian yang digunakan.

Masjid Raya Bani Umar Bintaro, Tangerang Selatan, merupakan salah satu bangunan masjid hasil produk arsitektur yang memiliki bentuk yang berbeda dengan masjid-masjid di Indonesia pada umumnya yang memiliki kubah. Masjid Raya Bani Umar menggunakan sistem penghawaan alami melalui roster-roster pada dinding-dindingnya tanpa bantuan pendingin udara buatan. Sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui kondisi kenyamanan termalnya, apakah sudah memenuhi kenyamanan termal bagi penggunanya sesuai dengan standar kenyamanan suhu dari Internasional standart (ISO 7730). Serta bagaimana sensasi termal yang dirasakan oleh para pengunjung/jamaah Masjid tersebut pada saat kondisi pengguna yang padat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas semua berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Penelitian Seminar Arsitektur untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Arsitektur pada Fakultas Teknik Universitas Mercubuana dengan judul : **Kajian Kenyamanan Termal Masjid Raya Bani Umar Bintaro, Tangerang Selatan**

Penelitian ini tersusun dengan arahan dan masukan dari para pembimbing serta bahan dari perpustakaan maupun literatur dari jurnal. Disamping itu juga adanya masukan dan bantuan langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, dengan segala kerendahan hati penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, MM. Selaku Rektor Universitas Mercubuana.
2. Bapak Danto Sukmajati, ST, M.Sc. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
3. Ibu Christy Vidiyanti ST, MT. Selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
4. Ibu Mona Anggiani, ST. MT., Selaku penguji beserta saran dan masukan-masukannya.
5. Bapak Ir. Muji Indarwanto, MM., MT, Selaku penguji beserta saran dan masukan-masukannya.
6. Ir. Joni Hardi, MT. Selaku Kepala Jurusan Program Studi Teknik Arsitektur dan Ibu Christy Vidiyanti ST, MT. Selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Teknik Arsitektur Universitas Mercubuana.
7. Kedua orang tua dan adik penulis yang telah mendukung dalam segala hal yang penulis lakukan.
8. Bapak Santoso Salim, yang telah memberikan keleluasaan dalam menggunakan fasilitas kantor dalam mengerjakan mata kuliah ini, serta memberikan keleluasaan waktu saat izin harus bimbingan dan penelitian ke lapangan.
9. Tim BUHET yang selalu mendukung dan memberi semangat kepada penulis ketika sedang mengerjakan mata kuliah ini.

10. Themotheus Irawan sebagai orang yang selalu berada disamping penulis saat senang maupun susah sehingga penulis bisa terus semangat dalam menyelesaikan mata kuliah ini.
11. Ayesha Tantriana, Anita Dian Pratiwi dan Resky Prafitri yang telah membantu dan mendukung penulis.
12. Serta semua orang yang telah membantu serta memberikan dukungan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi saya dan perkembangan dunia pendidikan.

Tangerang, 8 Agustus 2017

Siti Farah Diba Boru Tambunan



## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                       | I         |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>                      | <b>II</b> |
| PENGANTAR.....  | III       |
| ABSTRAK .....   | VI        |
| DAFTAR ISI .....  | VII       |
| DAFTAR GAMBAR .....   | X         |
| DAFTAR TABEL .....  | XIII      |
| <b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>                               | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                                       | 1         |
| 1.2 Rumusan Permasalahan.....                                 | 3         |
| 1.3 Maksud, Tujuan dan Manfaat.....                           | 4         |
| 1.3.1 Maksud Penelitian .....                                 | 4         |
| 1.3.2 Tujuan Penelitian.....                                  | 4         |
| 1.3.3 Manfaat Penelitian.....                                 | 4         |
| 1.4 Sistematika Pembahasan .....                              | 5         |
| 1.5 Kerangka Pikir Penelitian.....                            | 6         |
| <b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                         | <b>7</b>  |
| 2.1 Landasan Teoritis.....                                    | 7         |
| 2.2 Kajian Teoritis .....                                     | 8         |
| 2.2.1 Definisi Kenyamanan Termal .....                        | 8         |
| 2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal ..... | 8         |
| 2.2.3 Faktor Kenyamanan Termal pada Manusia .....             | 12        |
| 2.2.4 Standar Kenyamanan Termal .....                         | 14        |
| 2.3 Iklim Tropis.....   | 17        |
| 2.4 Kenyamanan Termal Berdasarkan Desain Bangunan.....        | 18        |
| 2.4.1 Material Bangunan .....                                 | 18        |

|                                     |  |    |
|-------------------------------------|--|----|
| 2.4.2                               | Bukaan Bangunan.....   | 18 |
| 2.5                                 | Kesimpulan.....  | 20 |
| 2.6                                 | Kerangka Teoritis .....  | 22 |
| BAB III : METODE PENELITIAN .....   |  | 23 |
| 3.1                                 | Pendekatan Metode Penelitian .....   | 23 |
| 3.2                                 | Tahapan Penelitian .....   | 24 |
| 3.3                                 | Sampling Penelitian .....  | 25 |
| 3.3.1                               | Kriteria Pemilihan Obyek Penelitian .....  | 25 |
| 3.3.2                               | Deskripsi Umum dan Data Fisik Obyek Penelitian .....                                     | 25 |
| 3.3.3                               | Kriteria Penentuan Sampel dan Jumlah Sampel Penelitian .....                             | 27 |
| 3.4                                 | Metode Pengumpulan Data dan Rancangan Instrumen Penelitian .....                         | 28 |
| 3.4.1                               | Metode Pengumpulan Data .....  | 28 |
| 3.4.2                               | Instrumen Penelitian .....   | 29 |
| 3.4.3                               | .....  | 34 |
| BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |  | 37 |
| 4.1                                 | Kondisi Umum.....  | 37 |
| 4.2                                 | Pengumpulan Data .....   | 40 |
| 4.3                                 | Pengolahan Data/Analisis Data .....  | 42 |
| 4.3.1                               | Kondisi Suhu Udara ( $T_a$ ) .....   | 42 |
| 4.3.2                               | Kondisi Suhu Radiasi ( $T^g$ ) .....   | 50 |
| 4.3.3                               | Kondisi Kelembaban Udara (RH) .....  | 54 |
| 4.3.4                               | Kondisi Kecepatan Angin ( $V_a$ ) .....  | 55 |
| 4.3.5                               | Hasil Pengukuran Sensasi Kenyamanan Termal Terhadap Suhu Udara Secara Keseluruhan .....  | 61 |
| 4.4                                 | Suhu Nyaman dan Rentang Nyaman .....   | 62 |
| 4.4.1                               | Suhu nyaman ( $t_n$ ) dan rentang nyaman ( $t_r$ ) terhadap suhu udara ( $T_a$ ).....    | 62 |
|                                     | (Sumber: Olah Data Pribadi) .....  | 64 |
| 4.4.2                               | Suhu nyaman ( $t_n$ ) dan rentang nyaman ( $t_r$ ) terhadap suhu radiasi ( $T_g$ ) ..... | 64 |
| 4.5                                 | Diskusi.....   | 65 |
| 4.6                                 | Kesimpulan Diskusi.....  | 67 |
| 5.1                                 | Kesimpulan.....  | 69 |
| 5.2                                 | Rekomendasi .....  | 70 |



|                     |    |
|---------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 71 |
| LAMPIRAN .....      | 72 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <i>Gambar 1.1. Kerangka Pikir Penelitian</i> .....  | 6  |
| <i>Gambar 2.1. Keterkaitan antara Suhu Kulit</i> .....  | 9  |
| <i>Gambar 2.2. Keterkaitan antara Suhu Kulit Rata-rata Tsk dengan Kelembaban Udara RH (Sumber: Hoppe, 1988)</i> .....               | 11 |
| <i>Gambar 2.3. Keterkaitan antara Suhu Kulit Rata-rata Tsk dengan Pergerakan Udara Va (Sumber: Hoppe, 1988)</i> .....               | 12 |
| <i>Gambar 2.4. Perbedaan Perletakan dan Orientasi Bukaannya Mengakibatkan Pola dan Kecepatan Udara dalam Ruang Tidak Sama</i> ..... | 19 |
| <i>Gambar 2.5. Perbedaan Lokasi Bukaannya akan Mempengaruhi Pola Pergerakan Udara dalam Ruang</i> .....                             | 19 |
| <i>Gambar 2.6. Perbedaan antara bukaan udara menggunakan kanopi dan tidak menggunakan kanopi</i> .....                              | 20 |
| <i>Gambar 2.7. Desain Bukaan</i> .....  | 20 |
| <i>Gambar 2.8. Kerangka Teoritis</i> .....  | 22 |
| <i>Gambar 3.1. Peta Lokasi Masjid Raya Bani Umar Bintaro</i> .....  | 26 |
| <i>Gambar 3.2. Ruang Shalat Masjid Bani Umar</i> .....  | 26 |
| <i>Gambar 3.3. Ruang Shalat Masjid Bani Umar</i> .....  | 27 |
| <i>Gambar 3.4. Kuesioner</i> .....  | 31 |
| <i>Gambar 3.5. Titik Pengukuran Penelitian</i> .....  | 32 |
| <i>Gambar 3.6. Thermo hygro</i> .....   | 33 |
| <i>Gambar 3.7. Anemometer</i> .....   | 33 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.8. <i>Thermometer ruang</i> .....  | 33 |
| Gambar 3.9. <i>Meteran</i> .....  | 34 |
| Gambar 3.10. <i>Thermometer Infrared</i> .....  | 34 |
| Gambar 4.1. <i>Sisi utara ruang Shalat</i> .....  | 37 |
| Gambar 4.2. <i>Roster pada sisi utara bagian luar</i> .....                               | 37 |
| Gambar 4.3. <i>Sisi selatan ruang shalat</i> .....  | 38 |
| Gambar 4.4. <i>Sisi timur ruang shalat yang langsung terbuka</i> .....                    | 38 |
| Gambar 4.5. <i>Sisi barat ruang shalat</i> .....  | 39 |
| Gambar 4.6. <i>Zona Berdasarkan Material Lantai Ruang Shalat</i> .....                    | 39 |
| Gambar 4.7. <i>Zona Berdasarkan Ketinggian Plafond</i> .....                              | 40 |
| Gambar 4.8. <i>Persiapan Pengambilan Data</i> .....                                       | 41 |
| Gambar 4.9. <i>Pembagian Kuesioner dan Pengisian Kuesioner</i> .....                      | 41 |
| Gambar 4.10. <i>Grafik Suhu Udara</i> .....   | 42 |
| Gambar 4.11. <i>Denah Ruang Shalat</i> .....  | 43 |
| Gambar 4.12. <i>Denah Ruang Shalat</i> .....  | 44 |
| Gambar 4.13. <i>Sensasi Termal Responden Berdasarkan Suhu Udara</i> .....                 | 45 |
| Gambar 4.14. <i>Sensasi Termal Responden Berdasarkan Jenis Pakaian yang Dikenakan</i> ... | 47 |
| Gambar 4.15. <i>Sensasi Termal Responden Berdasarkan Posisi Duduk</i> .....               | 48 |
| Gambar 4.16. <i>Sensasi termal responden berdasarkan penggunaan AC di rumah</i> .....     | 49 |
| Gambar 4.17. <i>Grafik Suhu Radiasi (<math>T^9</math>)</i> .....                          | 50 |
| Gambar 4.18. <i>Denah Ruang Shalat</i> .....  | 51 |
| Gambar 4.19. <i>Sensasi Termal Responden Berdasarkan Suhu Radiasi</i> .....               | 52 |

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Gambar 4.20. Sensasi Termal Responden Berdasarkan Posisi Duduk Terhadap Suhu Radiasi.....</i>  | <i>53</i> |
| <i>Gambar 4.21. Grafik Kelembaban Udara .....</i>   | <i>54</i> |
| <i>Gambar 4.22. Denah Ruang Shalat .....</i>  | <i>55</i> |
| <i>Gambar 4.23. Grafik Kecepatan Angin.....</i>   | <i>55</i> |
| <i>Gambar 4.24. Denah Ruang Shalat .....</i>  | <i>56</i> |
| <i>Gambar 4.25. Sensasi Termal Responden Berdasarkan Kecepatan Udara.....</i>   | <i>57</i> |
| <i>Gambar 4.26. Sensasi Termal Responden Berdasarkan Posisi Duduk dan Jarak dengan Kipas Terhadap Aliran Udara yang Dirasakan .....</i> | <i>59</i> |
| <i>Gambar 4.27. Denah Kipas Angin pada Ruang Shalat.....</i>  | <i>60</i> |
| <i>Gambar 4.28. Regresi Linear Sensasi Kenyamanan Termal Suhu Udara Ta.....</i>   | <i>63</i> |
| <i>Gambar 4.29. Regresi Linear Sensasi Kenyamanan Termal Suhu Radiasi Tg.....</i>   | <i>64</i> |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <i>Tabel 2.1. Aktivitas dan Nilai Metabolisme</i> .....   | 13 |
| <i>Tabel 2.2. Pakaian dan Clothing Value</i> .....  | 14 |
| <i>Tabel 2.3. Diagram Psikometrik</i> .....   | 15 |
| <i>Tabel 2.4. Rasio Peningkatan Dimensi Bukaannya</i> .....   | 19 |
| <i>Tabel 3.1. Tabel Observasi</i> .....   | 30 |
| <i>Tabel 4.1. Tabel observasi kondisi umum objek penelitian</i> .....   | 37 |
| <i>Tabel 4.2. Jumlah Responden yang Memilih Sensasi Termal Berdasarkan Jenis Pakaian yang Dikenakan</i> .....   | 46 |
| <i>Tabel 4.3. Jumlah Responden yang Memilih Sensasi Termal Berdasarkan Posisi Duduk</i> ... 47  |    |
| <i>Tabel 4.4. Jumlah responden yang memilih sensasi termal berdasarkan penggunaan AC di rumah</i> .....   | 49 |
| <i>Tabel 4.5. Jumlah Responden yang Memilih Sensasi Termal Berdasarkan Posisi Duduk Terhadap Suhu Radiasi</i> .....                                       | 52 |
| <i>Tabel 4.6. Jumlah Responden yang Memilih Sensasi Termal Berdasarkan Posisi Duduk dan Jarak dengan Kipas Terhadap Aliran Udara yang Dirasakan</i> ..... | 58 |
| <i>Tabel 4.7. Kondisi Termal Ruang Shalat Menggunakan Program Diagram CBE Thermal Comfort Tool</i> .....  | 61 |
| <i>Tabel 4.8. Hasil Data Pengukuran</i> .....   | 62 |
| <i>Tabel 4.9. Hasil Pengukuran Sensasi Termal Terhadap Suhu Udara (<math>T_a</math>)</i> .....  | 64 |
| <i>Tabel 4.10. Hasil pengukuran sensasi termal terhadap suhu radiasi (<math>T^g</math>)</i> .....   | 65 |
| <i>Tabel 4.11. Tabel perbandingan standar faktor-faktor lingkungan dengan data pengukuran di lapangan</i> .....   | 66 |

*Tabel 4.12. Perbandingan antara faktor-faktor lingkungan dengan hasil responden. .... 67*

