

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR BAGAN | xviii |
| INTISARI | xix |
| ABSTRACT | xx |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.1.1. Pentingnya Ventilasi Perkotaan..... | 1 |
| 1.1.2. Permukiman Padat Di Tepi Sungai Winongo, Yogyakarta.... | 2 |
| 1.1.3. Kampung Suryowijayan Dan Sindurejan..... | 7 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 9 |
| 1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian..... | 9 |
| 1.4. Pertanyaan Penelitian..... | 10 |
| 1.5. Tujuan Penelitian..... | 11 |
| 1.6. Manfaat Penelitian..... | 11 |
| 1.7. Keaslian Penelitian..... | 12 |
| 1.8. Sistematika Penulisan..... | 13 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Daerah Tropis Lembab..... | 14 |
| 2.2. Pergerakan Angin..... | 15 |
| 2.2.1. Pergerakan Angin Di Sungai..... | 17 |
| 2.2.2. Pergerakan Angin Melalui Bangunan..... | 19 |
| 2.3. Ventilasi Perkotaan..... | 21 |

| | |
|---|----|
| 2.4. Strategi Ventilasi Perkotaan..... | 23 |
| 2.4.1. Studi Kasus Kota Hongkong..... | 23 |
| 2.4.2. Studi Kasus Tokyo <i>Waterfront</i> | 28 |
| 2.5. Penggunaan <i>Software Envimet Dalam Penataan Kota Dengan Upaya Urban Ventilation</i> | 30 |
| 2.6. Kawasan Permukiman Tepi Sungai..... | 32 |
| 2.7. Ruang Kota..... | 36 |
| 2.8. Tata Bangunan..... | 38 |
| 2.9. Landasan Teori..... | 43 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1. Pendekatan Metode Penelitian..... | 45 |
| 3.2. Lingkup Penelitian..... | 45 |
| 3.3. Lingkup Wilayah Fokus Amatan Penelitian..... | 46 |
| 3.4. Variabel Penelitian | 48 |
| 3.5. Alat Penelitian | 48 |
| 3.6. Pelaksanaan Penelitian..... | 50 |
| | |
| BAB IV GAMBARAN WILAYAH PENELITIAN | |
| 4.1. Gambaran Umum..... | 56 |
| 4.2. Gambaran Kondisi Wilayah Fokus Penelitian..... | 57 |
| 4.2.1. Tata Guna Lahan | 61 |
| 4.2.2. Tata Bangunan..... | 62 |
| 4.2.3. Sistem Ruang Terbuka Kawasan. | 68 |
| 4.2.4. Spot Ruang Dan Pengukuran Iklim Mikro Lapangan. | 70 |
| 4.3. Radiasi Matahari Global Kota Yogyakarta Bulan Juni 2014..... | 77 |
| 4.4. Pergerakan Angin regional Kota Yogyakarta..... | 78 |
| | |
| BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN | |
| 5.1. Tahapan Analisis Ventilasi Ruang Luar Kawasan Permukiman Tepi Sungai Winongo, Kampung Suryowijayan dan Sindurejan..... | 79 |
| 5.2. Ventilasi Ruang Eksisting Kawasan | 80 |
| 5.3. Modifikasi Penataan..... | 86 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.1. Modifikasi Berbasis Sempadan Bangunan (A)..... | 87 |
| 5.3.2. Modifikasi Berbasis KDB (B)..... | 90 |
| 5.3.3. Modifikasi Berbasis Posisi Bangunan (C). | 93 |
| 5.3.4. Modifikasi Berbasis Ketinggian Bangunan (D)..... | 95 |
| 5.3.5. Modifikasi Kombinasi Antar Elemen. | 98 |
| 5.4 Pembahasan..... | 93 |
| 5.4.1. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan Bangunan (A) | 101 |
| 5.4.2. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi KDB (B)..... | 103 |
| 5.4.3. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Posisi Bangunan (C)..... | 105 |
| 5.4.4. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Tinggi Bangunan (D). | 107 |
| 5.4.5. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan - KDB (A-B)..... | 110 |
| 5.4.6. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan - Posisi Bangunan (A-C)..... | 112 |
| 5.4.7. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan - Tinggi Bangunan (A-D)..... | 114 |
| 5.4.8. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi KDB - Posisi Bangunan (B-C)..... | 116 |
| 5.4.9. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi KDB - Tinggi Bangunan (B-D).. | 118 |
| 5.4.10. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Posisi Bangunan - Tinggi Bangunan (C-D) | 120 |
| 5.4.11. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan - KDB - Posisi Bangunan (A-B-C)..... | 122 |
| 5.4.12. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan - KDB - Tinggi Bangunan (A-B-D)..... | 124 |
| 5.4.13. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan - Posisi Bangunan - Tinggi Bangunan (A-C-D).. | 126 |

| | |
|--|-----|
| 5.4.14. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi KDB - Posisi Bangunan - Tinggi Bangunan (B-C-D)..... | 128 |
| 5.4.15. Ventilasi Ruang Hasil Modifikasi Sempadan - KDB - Posisi Bangunan - Tinggi Bangunan (A-B-C-D)..... | 130 |
| 5.5. Kecepatan Angin Ruang Tiap Modifikasi Dan Perbandingannya Dengan Kondisi Eksisting..... | 133 |
| 5.6. Sensasi Termal Ruang Tiap Modifikasi Dan Perbandingannya Dengan Kondisi Eksisting..... | 134 |
| 5.7. Temuan Dan Kesimpulan Analisis..... | 136 |
| 5.8. Analisis Untuk Rekomendasi..... | 148 |
| BAB VI KESIMPULAN | |
| 6.1. Kondisi Ventilasi Ruang Eksisting | 150 |
| 6.2. Elemen Yang Berpengaruh Terhadap Ventilasi Ruang Kawasan. | 151 |
| 6.3. Rekomendasi | 154 |
| 6.3.1. Optimalisasi Ventilasi Ruang Kawasan. | 154 |
| 6.3.2. Penataan Kawasan permukiman Tepi Sungai Winongo, Kampung Suryowijayan Dan Sindurejan. | 155 |
| 6.3.3. Rekomendasi <i>Linkage Of Open Space</i> | 165 |
| 6.4. Saran | 166 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 1.1. | Peta Sungai Winongo dengan pembagian segmen..... | 4 |
| Gambar 1.2. | Peta klasifikasi tutupan lahan wilayah Sungai Winongo | 5 |
| Gambar 1.3. | Peta klasifikasi suhu permukaan wilayah Sungai Winongo..... | 6 |
| Gambar 1.4. | Lokasi segmen kawasan Sungai Winongo wilayah Suryowijayan dan Sindurejan | 7 |
| Gambar 1.5. | Peta lokasi segmen/penggal kawasan Sungai Winongo wilayah Suryowijayan dan Sindurejan | 10 |
| Gambar 2.1. | Pola angin di lembah tiap waktu..... | 17 |
| Gambar 2.2. | Suhu dan kecepatan angin di permukaan air, sungai, dan kota..... | 18 |
| Gambar 2.3. | Bayangan angin tercipta oleh bentuk dan orientasi bangunan..... | 19 |
| Gambar 2.4. | Efek pergerakan angin melalui bangunan tunggal dan sekelompok bangunan | 20 |
| Gambar 2.5. | Suhu tinggi + kurang angin menyebabkan ketidaknyamanan termal | 22 |
| Gambar 2.6. | <i>Airpath</i> | 23 |
| Gambar 2.7. | <i>Linkage of open spaces</i> | 23 |
| Gambar 2.8. | Pemunduran bangunan..... | 24 |
| Gambar 2.9. | Dua layout dengan perbedaan rasio pergerakan angin | 25 |
| Gambar 2.10. | Pemecahan bangunan | 25 |
| Gambar 2.11. | Ketinggian bangunan menurun pada arah datangnya angin..... | 26 |
| Gambar 2.12. | Ketinggian dan jarak antar bangunan dengan ketinggian yang berbeda | 26 |
| Gambar 2.13. | Permeabilitas bangunan..... | 27 |
| Gambar 2.14. | Perletakan <i>signage</i> | 28 |
| Gambar 2.15. | Perletakan vegetasi..... | 28 |
| Gambar 2.16. | Ilustrasi dari <i>wind path</i> sepanjang sungai..... | 29 |
| Gambar 2.17. | Jaringan dari <i>water, green spaces, dan wind path</i> di sepanjang Sungai Meguro..... | 29 |
| Gambar 2.18. | Revitalisasi Sao Paulo Brazil dengan simulasi <i>envimet software</i> | 30 |
| Gambar 2.19. | Alur kerja simulasi <i>envimet</i> | 31 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gambar 2.20. | Mekanisme <i>land readjustment</i> | 35 |
| Gambar 2.21. | Integrasi antara <i>street</i> , <i>square</i> , dan bangunan | 37 |
| Gambar 2.22. | Kualitas <i>enclosure</i> | 37 |
| Gambar 2.23. | Suasana ruang..... | 37 |
| Gambar 3.1. | Kawasan fokus penelitian..... | 46 |
| Gambar 3.2. | Wilayah fokus amatan penelitian..... | 47 |
| Gambar 4.1. | Batas fisik kawasan fokus penelitian | 57 |
| Gambar 4.2. | Potongan kawasan dan kondisi fisik tebing | 58 |
| Gambar 4.3. | Peta tata guna lahan | 61 |
| Gambar 4.4. | <i>Figure ground</i> kawasan..... | 62 |
| Gambar 4.5. | Lorong-lorong sempit di kawasan..... | 62 |
| Gambar 4.6. | Fungsi bangunan | 63 |
| Gambar 4.7. | Sempadan bangunan..... | 64 |
| Gambar 4.8. | Ketinggian bangunan | 66 |
| Gambar 4.9. | Posisi dan orientasi bangunan | 67 |
| Gambar 4.10. | Pola sebaran ruang terbuka di kawasan..... | 68 |
| Gambar 4.11. | Ruang-ruang buntu/ <i>death end</i> di kawasan | 69 |
| Gambar 4.12. | Titik spot pengukuran..... | 71 |
| Gambar 5.1. | Visualisasi pergerakan angin eksisting..... | 80 |
| Gambar 5.2. | Potongan melintang pergerakan angin eksisting di atas kawasan | 81 |
| Gambar 5.3. | Acuan pengaturan ketinggian bangunan yang digunakan untuk memodifikasi ketinggian bangunan di kawasan | 93 |
| Gambar 5.4. | Visualisasi simulasi modifikasi sempadan | 99 |
| Gambar 5.5. | Visualisasi simulasi modifikasi KDB | 101 |
| Gambar 5.6. | Visualisasi simulasi modifikasi posisi bangunan | 103 |
| Gambar 5.7. | Visualisasi simulasi modifikasi ketinggian bangunan..... | 105 |
| Gambar 5.8. | Visualisasi simulasi peningkatan kecepatan angin pada level 6 m di atas kawasan..... | 105 |
| Gambar 5.9. | Visualisasi simulasi potongan modifikasi tinggi bangunan pada spot B, D, dan E | 106 |
| Gambar 5.10. | Visualisasi simulasi perputaran udara di ruang antara bangunan 4 lantai..... | 107 |
| Gambar 5.11. | Visualisasi simulasi modifikasi sempadan dan KDB | 108 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gambar 5.12. | Visualisasi simulasi modifikasi sempadan dan posisi bangunan | 110 |
| Gambar 5.13. | Visualisasi simulasi modifikasi sempadan dan tinggi bangunan..... | 112 |
| Gambar 5.14. | Visualisasi simulasi modifikasi KDB dan posisi bangunan | 114 |
| Gambar 5.15. | Visualisasi simulasi modifikasi KDB dan tinggi bangunan..... | 116 |
| Gambar 5.16. | Visualisasi simulasi modifikasi posisi bangunan dan tinggi bangunan..... | 118 |
| Gambar 5.17. | Visualisasi simulasi modifikasi sempadan, KDB dan posisi bangunan | 120 |
| Gambar 5.18. | Visualisasi simulasi modifikasi sempadan, KDB dan tinggi bangunan..... | 122 |
| Gambar 5.19. | Visualisasi simulasi modifikasi sempadan, posisi bangunan dan tinggi bangunan | 124 |
| Gambar 5.20. | Visualisasi simulasi modifikasi KDB, posisi bangunan dan tinggi bangunan | 126 |
| Gambar 5.21. | Visualisasi modifikasi sempadan, KDB, posisi bangunan dan tinggi bangunan | 128 |
| Gambar 5.22. | Bentukan ruang kombinasi antara posisi bangunan dan KDB..... | 138 |
| Gambar 5.23. | Penataan melalui kombinasi elemen posisi bangunan dan ketinggian bangunan (konsep <i>wind tunnel</i>) | 143 |
| Gambar 5.24. | Pergerakan angin dengan kondisi ruang terbuka di kawasan eksisting yang tidak saling terkoneksi | 144 |
| Gambar 5.25. | Pergerakan angin dengan kondisi ruang-ruang <i>death end/ buntu</i> di kawasan eksisting | 145 |
| Gambar 5.26. | Upaya mengkoneksikan ruang-ruang terbuka di kawasan (<i>linkage of open space</i>) untuk mengoptimalkan kelancaran penetrasi angin dari satu ruang ke ruang lain | 146 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Gambar 5.27. | Pergerakan angin melalui jarak panjang koridor yang berbeda di kawasan (koridor terbentuk dari penataan posisi bangunan | 148 |
| Gambar 5.28. | Bangunan tinggi dengan bentuk memanjang berpotensi menjadi penghalang penyaluran udara ke wilayah lainnya | 149 |
| Gambar 6.1. | Rekomendasi <i>linkage of open space</i> | 165 |

lib.archiplan.ugm.ac.id

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 1.1. | Keaslian penelitian | 12 |
| Tabel 2.1. | Skala <i>Beaufort</i> | 15 |
| Tabel 2.2. | Kriteria kenyamanan dan keamanan beraktivitas Berdasarkan kecepatan angin..... | 16 |
| Tabel 2.3. | Klasifikasi KDB blok peruntukan..... | 40 |
| Tabel 2.4. | Klasifikasi KLB blok peruntukan | 41 |
| Tabel 3.1. | Variabel penelitian..... | 48 |
| Tabel 3.2. | Alat untuk observasi lapangan | 49 |
| Tabel 3.3. | Alat untuk simulasi dan penilaian sensasi termal..... | 49 |
| Tabel 3.4. | Persiapan tabel formulasi penilaian..... | 53 |
| Tabel 4.1. | Kondisi fisik Sungai Winongo yang melalui kawasan (tinggi talud, lebar sungai, dan kedalaman sungai pada potongan A dan potongan B)..... | 59 |
| Tabel 4.2. | Kondisi fisik Sungai Winongo yang melalui kawasan (tinggi talud, lebar sungai, dan kedalaman sungai pada potongan C) | 60 |
| Tabel 4.3. | KDB blok lingkungan dan KDB kavling | 65 |
| Tabel 4.4. | Deskripsi spot (spot a, b, c, d, & e)..... | 72 |
| Tabel 4.5. | Deskripsi spot (spot f, g, h, i, & j)..... | 73 |
| Tabel 4.6. | Hasil pengukuran di sampel ruang | 74 |
| Tabel 4.7. | Radiasi matahari global Kota Yogyakarta selama bulan Juni 2014 | 75 |
| Tabel 4.8. | Arah dan kecepatan angin tahunan Kota Yogyakarta dari bulan Januari 2012 hingga Bulan Juni 2014..... | 76 |
| Tabel 5.1. | Rata-rata suhu dan kelembaban spot ruang..... | 79 |
| Tabel 5.2. | Interpretasi pergerakan angin di spot ruang eksisting..... | 82 |
| Tabel 5.3. | Sensasi termal spot ruang eksisting | 83 |
| Tabel 5.4. | Keterangan modifikasi elemen penataan..... | 85 |
| Tabel 5.5. | Ilustrasi modifikasi sempadan | 87 |
| Tabel 5.6. | Ilustrasi modifikasi KDB..... | 89 |
| Tabel 5.7. | Ilustrasi modifikasi bentukan ruang berbasis KDB..... | 90 |
| Tabel 5.8. | Ilustrasi modifikasi posisi bangunan | 92 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabel 5.9. | Ilustrasi modifikasi ketinggian bangunan | 95 |
| Tabel 5.10. | Ilustrasi modifikasi elemen gabungan A-B, A-C, A-D, dan B-C..... | 96 |
| Tabel 5.11. | Ilustrasi modifikasi elemen gabungan B-D, C-D, A-B-C, dan A-B-D | 97 |
| Tabel 5.12. | Ilustrasi modifikasi elemen gabungan A-C-D, B-C-D, dan A-B-C-D | 98 |
| Tabel 5.13. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi sempadan (A)..... | 100 |
| Tabel 5.14. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi KDB (B) | 102 |
| Tabel 5.15. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi posisi bangunan (C) | 104 |
| Tabel 5.16. | Spot-spot lainnya di kawasan yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi ketinggian bangunan (D) | 107 |
| Tabel 5.17. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi sempadan dan KDB (A-B) ... | 109 |
| Tabel 5.18. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi sempadan dan posisi bangunan (A-C) | 111 |
| Tabel 5.19. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi sempadan dan tinggi bangunan (A-D)..... | 113 |
| Tabel 5.20. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi KDB dan posisi bangunan (B-C) | 115 |
| Tabel 5.21. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi KDB dan tinggi bangunan (B-D) | 117 |
| Tabel 5.22. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi posisi dan tinggi bangunan (C-D) | 119 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabel 5.23. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi sempadan, KDB, dan posisi bangunan (A-B-C)..... | 121 |
| Tabel 5.24. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi sempadan, KDB dan tinggi bangunan (A-B-D) | 123 |
| Tabel 5.25. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi sempadan, posisi dan tinggi bangunan (A-C-D) | 125 |
| Tabel 5.26. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi KDB, posisi dan tinggi bangunan (B-C-D) | 127 |
| Tabel 5.27. | Interpretasi spot-spot yang mengalami peningkatan kecepatan angin hasil modifikasi gabungan sempadan, KDB, posisi dan tinggi bangunan (A-B-C-D) | 129 |
| Tabel 5.28. | Perbandingan visualisasi kondisi eksisting dan kondisi modifikasi | 130 |
| Tabel 5.29. | Kecepatan angin tiap spot ruang hasil modifikasi dan peningkatannya dari kecepatan angin spot ruang eksisting..... | 131 |
| Tabel 5.30. | Formula untuk input kecepatan angin hasil modifikasi untuk memperoleh nilai sensasi termal ruang | 132 |
| Tabel 5.31. | Sensasi termal ruang hasil modifikasi | 133 |
| Tabel 5.32. | Perbandingan kecepatan angin dan sensasi termal pada area diluar wilayah penelitian yang terkena dampak dari setiap modifikasi yang menyertakan modifikasi ketinggian bangunan | 134 |
| Tabel 5.33. | Pola pergerakan angin dan dampak yang terjadi di ruang dari modifikasi elemen dasar 'sempadan' dan 'KDB'..... | 140 |
| Tabel 5.34. | Pola pergerakan angin dan dampak yang terjadi di ruang dari modifikasi elemen dasar 'posisi bangunan' dan 'ketinggian bangunan' | 141 |
| Tabel 6.1. | Kondisi ventilasi ruang eksisting berdasarkan kategori tipe dan bentuk ruang terbuka | 150 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabel 6.2. | Kondisi kecepatan angin dan sensasi termal eksisting | 151 |
| Tabel 6.3. | Pengaruh elemen terhadap ventilasi ruang (elemen KDB dan ketinggian bangunan) | 152 |
| Tabel 6.4. | Pengaruh elemen terhadap ventilasi ruang (elemen posisi bangunan dan sempadan bangunan) | 153 |
| Tabel 6.5. | Optimasi penataan melalui modifikasi gabungan elemen | 154 |
| Tabel 6.6. | Rekomendasi tata guna lahan | 155 |
| Tabel 6.7. | Rekomendasi KDB blok lingkungan/peruntukan | 156 |
| Tabel 6.8. | Rekomendasi KDB kavling | 157 |
| Tabel 6.9. | Rekomendasi jarak antar bangunan penduduk pada zona hunian | 158 |
| Tabel 6.10. | Rekomendasi KLB, ketinggian bangunan, dan jarak antar bangunan tinggi dan rendah pada blok pengaturan ketinggian bangunan | 159 |
| Tabel 6.11. | Rekomendasi sempadan bangunan | 160 |
| Tabel 6.12. | Rekomendasi posisi bangunan (alternatif 1) | 161 |
| Tabel 6.13. | Rekomendasi konsep <i>wind tunnel</i> di kawasan melalui kombinasi posisi bangunan dan ketinggian bangunan (alternati 2) | 162 |

DAFTAR BAGAN

| | | |
|------------|---|----|
| Bagan 3.1. | Persiapan pengolahan data ke dalam <i>software</i> (data yang di-input dan diolah ke dalam <i>software</i>) | 53 |
| Bagan 3.2. | Kerangka Penelitian | 55 |
| Bagan 5.1. | Alur analisis | 78 |
| Bagan 5.2. | Skema modifikasi elemen penataan dan kombinasi..... | 84 |

lib.archiplan.ugm.ac.id