

**PENGARUH KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN BER-AC TERHADAP
KEJADIAN *SICK BUILDING SYNDROME* (SBS) DI UNIVERSITAS
(STUDI KASUS : KAMPUS 2 UINSA GEDUNG FAKULTAS TERPADU)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada
Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh :

Mohamad Khoirudin

NIM : 09010520012

Dosen Pembimbing :

Widya Nilandita M. KL

Rr Diah Nugraheni S., M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Mohamad Khoirudin
NIM : 09010520012
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul **"PENGARUH KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN BER-AC TERHADAP KEJADIAN SICK BUILDING SYNDROME (SBS) DI UNIVERSITAS (STUDI KASUS: KAMPUS 2 UINSA GEDUNG FAKULTAS TERPADU)"**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 18 Maret 2024
Yang Menyatakan



MOHAMAD KHOIRUDIN
NIM. 09010520012

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
SIDANG AKHIR**

Nama : Mohamad Khoirudin
NIM : 09010520012
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Kualitas Udara Dalam Ruangan Ber-AC Terhadap
Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) (Studi Kasus:
Kampus 2 UINSA Gedung Fakultas Terpadu)

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Akhir

Surabaya, 6 Maret 2024

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Widya Nilandita M.KL
NIP.198410072014032002



RR. Diah Nugraheni Setyowati, M.T
NIP.198205012014032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Mohamad Khoirudin
NIM : 09010520012
Judul : Pengaruh Kualitas Udara Dalam Ruangan Ber-Ac Terhadap Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) Di Universitas (Studi Kasus: Kampus 2 UINSA Gedung Fakultas Terpadu)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Di Surabaya, Rabu 13 Maret 2024
Mengesahkan,
Dewan penguji,

Penguji I



Widya Nilandita, M.KL
NIP.198410072014032002

Penguji II



Rr Diah Nugraheni Setyowati, M.T.
NIP.198205012014032001

Penguji III



Dr. Erry Ika Rhofita, M.P
NIP. 198709022014032004

Penguji IV



Ir. Teguh Taruna Utama, ST., MT.
NIP. 198705022023211021

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Rachul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : MOHAMAD KHOIRUDIN
NIM : 09010520012
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : udinajahhh321@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Thesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

Yang berjudul :

**PENGARUH KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN BER-AC TERHADAP
KEJADIAN SICK BUILDING SYNDROME (SBS) DI UNIVERSITAS (STUDI KASUS:
KAMPUS 2 UINSA GEDUNG FAKULTAS TERPADU)**

.....
.....
Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 18 Maret 2024

Penulis

(Mohamad Khoirudin)

**PENGARUH KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN BER-AC TERHADAP
KEJADIAN *SICK BUILDING SYNDROME* (SBS) DI UNIVERSITAS
(STUDI KASUS : KAMPUS 2 UINSA GEDUNG FAKULTAS TERPADU)**

ABSTRAK

Gedung Fakultas Terpadu merupakan gedung bertingkat yang paling tinggi dengan jumlah 9 lantai di kampus 2 UINSA. Di dalam gedung ini terdapat 2 fakultas yang berbeda yakni Fakultas Sains dan Teknologi dan Fakultas Adab dan Humaniora. Sehingga di dalam gedung tersebut terdapat banyaknya aktivitas dan padat penghuni dibandingkan dengan gedung yang lain. Selain itu terdapat beberapa ruangan yang tidak memiliki jendela sehingga ruangan tersebut tidak menerima pasokan cahaya alami. Hal tersebut dapat menjadi penyebab terjadinya keluhan *Sick Building Syndrome* (SBS) pada penghuni. *Sick Building Syndrome* (SBS) adalah keluhan gejala yang dialami oleh penghuni yang diakibatkan kualitas udara yang buruk pada suatu gedung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara suhu, kelembaban, intensitas cahaya, karbon dioksida dan angka kuman dengan kejadian SBS di Gedung Fakultas Terpadu. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross sectional dan metode uji statistik *Chi Square*. Jumlah populasi pada Gedung Fakultas Terpadu yaitu 4082 orang, kemudian dihitung menggunakan metode slovin dan didapatkan sebanyak 364 sampel. Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara suhu dan kelembaban dengan kejadian SBS dengan nilai $p = 0,741$ ($p > 0,05$). Sedangkan intensitas cahaya memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian SBS yaitu nilai $p = 0,043$ ($p < 0,05$). Karbon dioksida dan angka kuman juga memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian SBS dengan nilai $p = 0,016$ ($p < 0,05$).

Kata Kunci : *Sick Building Syndrome*, udara dalam ruang, universitas

**THE INFLUENCE OF AIR QUALITY IN AC-CONDITIONED ROOMS ON
THE INCIDENT OF *SICK BUILDING SYNDROME* (SBS) IN UNIVERSITY
(CASE STUDY: CAMPUS 2 UINSA INTEGRATED FACULTY BUILDING)**

ABSTRACT

The Integrated Faculty Building is the highest-rise building with 9 floors on UINSA campus 2. In this building there are 2 different faculties, namely the Faculty of Science and Technology and the Faculty of Adab and Humanities. So in this building there is a lot of activity and densely populated compared to other buildings. Apart from that, there are several rooms that do not have windows so that the room does not receive a natural light supply. This can be the cause of complaints of *Sick Building Syndrome* (SBS) in residents. *Sick Building Syndrome* (SBS) is a complaint of symptoms experienced by residents due to poor air quality in a building. The aim of this research is to determine the relationship between temperature, humidity, light intensity, carbon dioxide and germ numbers with the incidence of SBS in the Integrated Faculty Building. This research uses quantitative methods with an observational analytical research design with a cross sectional approach and the Chi Square statistical test method. The total population in the Integrated Faculty Building was 4082 people, then calculated using the Slovin method and 364 samples were obtained. The results of the analysis show that there is no significant relationship between temperature and humidity and the incidence of SBS with a value of $p = 0.741$ ($p > 0.05$). Meanwhile, light intensity has a significant relationship with the incidence of SBS, namely $p = 0.043$ ($p < 0.05$). Carbon dioxide and germ numbers also have a significant relationship with the incidence of SBS with a value of $p = 0.016$ ($p < 0.05$).

Keywords: Sick Building Syndrome, indoor air, university

DAFTAR ISI

HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pencemaran Udara	8
2.2 Pencemaran Udara Dalam Ruang (<i>Indoor Air Pollution</i>).....	8
2.3 Baku Mutu Udara Dalam Ruang.....	9
2.3.1 Parameter Fisik Udara Dalam Ruang.....	9
2.3.2 Parameter Kimia Udara Dalam Ruang	10
2.3.2 Parameter Biologi Udara Dalam Ruang	11
2.4 Tinjauan Umum Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya	11
2.4.1 Suhu	11
2.4.2 Kelembaban.....	12
2.4.3 Intensitas Cahaya.....	12
2.5 Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO ₂)	12

2.5.1 Karbon Monoksida (CO).....	12
2.5.2 Karbon Dioksida (CO ₂)	13
2.6 Mikroorganisme	13
2.6.1 Jamur	14
2.6.2 Bakteri Pada Udara.....	14
2.6.3 Angka kuman.....	16
2.7 <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS).....	17
2.7.1 Faktor yang mempengaruhi Sick Building Syndrome (SBS).....	18
2.7.2 Gejala <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS).....	20
2.7.3 Upaya Pencegahan <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)	21
2.8 Integrasi Keislaman.....	22
2.9 Penelitian Terdahulu	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Jenis Penelitian.....	31
3.2 Waktu Penelitian	31
3.3 Lokasi Penelitian.....	32
3.4 Kerangka Pikir Penelitian	45
3.5 Tahapan Penelitian	46
3.5.1 Tahap Persiapan Penelitian.....	48
3.5.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian	48
3.6 Analisa Data	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1 Gambaran Umum UIN Sunan Ampel Surabaya	64
4.2 Hasil Pengukuran Kualitas Udara	65
4.2.1 Suhu	65
4.2.2 Kelembaban	67
4.2.3 Intensitas Cahaya.....	69
4.2.4 Karbon Dioksida (CO ₂)	70
4.2.5 Angka Kuman.....	72

4.2 Hasil Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS) pada Gedung Fakultas Terpadu..	75
4.3 Hubungan Suhu dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS).....	76
4.4 Hubungan Kelembaban dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS).....	78
4.5 Hubungan Intensitas Cahaya dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)...	80
4.6 Hubungan Karbon Dioksida dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS) ...	82
4.7 Hubungan Angka Kuman dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS).....	83
4.8 Keluhan <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS) Pada Penghuni	85
4.8.1 Karakteristik Responden	85
4.8.2 Hasil Keluhan Gejala <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)	87
4.9 Rekomendasi Pengendalian Teknis Pencemaran Udara Dalam Ruang.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	95
LAMPIRAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Parameter Fisik Udara Dalam Ruang	10
Tabel 2. 2 Baku Mutu Parameter Kimia Udara Dalam Ruang	10
Tabel 2. 3 Parameter Biologi Udara Dalam Ruang.....	11
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3. 1 Tabel Pelaksanaan.....	65
Tabel 3. 2 Jumlah Mahasiswa, Dosen dan Tenaga Kependidikan	65
Tabel 3. 3 Jenis Skala Data Penelitian	65
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Suhu.....	65
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Kelembaban.....	67
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya.....	69
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Karbon Dioksida.....	70
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Angka Kuman.....	72
Tabel 4. 6 Hasil Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS).....	75
Tabel 4. 7 Analisa Suhu dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)	77
Tabel 4. 8 Analisa Kelembaban dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)	78
Tabel 4. 9 Analisa Intensitas Cahaya dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS).....	80
Tabel 4. 10 Analisa Karbon Dioksida dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)....	82
Tabel 4. 11 Analisa Angka Kuman dengan Kejadian <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)...	83
Tabel 4. 12 Jumlah Sampel Responden	85
Tabel 4. 13 Hasil Riwayat Responden	86
Tabel 4. 14 Hasil Keluhan Gejala <i>Sick Building Syndrome</i> (SBS)	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	34
Gambar 3. 2 Peta Situasi Penelitian	35
Gambar 3. 3 Denah Gedung Lantai 1.....	36
Gambar 3. 4 Denah Gedung Lantai 2.....	37
Gambar 3. 5 Denah Gedung Lantai 3.....	38
Gambar 3. 6 Denah Gedung Lantai 4.....	39
Gambar 3. 7 Denah Gedung Lantai 5.....	40
Gambar 3. 8 Denah Gedung Lantai 6.....	41
Gambar 3. 9 Denah Gedung Lantai 7.....	42
Gambar 3. 10 Denah Gedung Lantai 8.....	43
Gambar 3. 11 Denah Gedung Lantai 9.....	44
Gambar 3. 12 Kerangka Pikir Penelitian.....	45
Gambar 3. 13 Diagram Tahapan Penelitian	47
Gambar 3. 14 Denah Ruang Kelas Mahasiswa	50
Gambar 3. 15 Denah Ruang Dosen Sistem Informasi	51
Gambar 3. 16 Denah Ruang Dosen FAHUM	52
Gambar 3. 17 Denah Ruang Akademik FST.....	53
Gambar 3. 18 Denah Ruang Akademik FAHUM	54
Gambar 3. 19 Gambar Laboratorium Ekologi.....	55
Gambar 4. 1 Sebaran Kasus Infeksi COVID-19 di Restoran X.....	74
Gambar 4. 2 Contoh Exhaust Fan	92

DAFTAR PUSTAKA

- 2023, P. N. 2 T. (2018). Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2018*, 151(2), Hal 10-17.
- Ahyar, H., Maret, U. S., Andriani, H., Sukmana, D. J., Mada, U. G., Hardani, S.Pd., M. S., Nur Hikmatul Auliya, G. C. B., Helmina Andriani, M. S., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif* (Issue March).
- Amouei, A., Aghalari, Z., Zarei, A., Afsharnia, M., Geraili, Z., & Qasemi, M. (2019). Evaluating the relationships between air pollution and environmental parameters with sick building syndrome in schools of Northern Iran. *Indoor and Built Environment*, 28(10), 1422–1430. <https://doi.org/10.1177/1420326X19842302>
- Andrizal, Yani, P. I., & Antonisfia, Y. (2020). Monitoring Dan Kontrol Kadar Co2 Dalam Ruanganberbasis Sistem Penciuman Elektronik. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 6(1), 388–395.
- Anggraini, D., & Nur, N. H. (2020). Pengaruh Kondisi Fisik Lingkungan Terhadap Angka Kuman Udara Dan Keberadaan Bakteri Staphylococcus Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Islam Faisal Makassar. *Jurnal Promotif Preventif*, 3(1), 22–29. <https://doi.org/10.47650/jpp.v3i1.150>
- Anisa Putri, C. P., Rahardjo, M., & Wahyuningsih, N. E. (2020). Hubungan Kualitas Udara Dalam Ruang dengan Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) pada Karyawan PT PLN (Persero) Unit Distribusi Jawa Tengah Dan DI Yogyakarta. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(3), 219–225. <https://doi.org/10.14710/mkmi.19.3.219-225>
- Ardian, A. E. S. (2014). Faktor yang Mempengaruhi Sick Building Syndrome di Ruangan Kantor. *Jurnal Kesehatan Dan Lingkungan*, 7(2), 107–117.
- Ayu, L., Budiastutik, I., & Trisnawati, E. (2016). Hubungan Antara Suhu, Kelembaban Dan Jumlah Bakteri Di Udara Pada Ruangan Ber-Ac Dengan Sick Building Sindrome (SBS) Pada Karyawanpt. Alas Kusuma Groupkabupaten Kubu Raya. *Universitas Muhammadiyah Pontianak Repository*, 9.
- Aziziyani, D. A. (2019). Hubungan Suhu, Kelembaban, dan Angka Kuman Dengan kejadian Sick Building Syndrome (SBS) di Kantor X jakarta Tahun 2019. *Univerisitas Binawan Jakarta*, 121. [http://repository.binawan.ac.id/757/1/K3 - DITA AINI AZIZIYANI 2019 repo.pdf](http://repository.binawan.ac.id/757/1/K3-DITA-AINI-AZIZIYANI-2019-repo.pdf)
- Baloch, R. M., Maesano, C. N., Christoffersen, J., Banerjee, S., Gabriel, M., Csobod, É., de Oliveira Fernandes, E., Annesi-Maesano, I., Szuppinger, P., Prokai, R., Farkas, P., Fuzi, C., Cani, E., Draganic, J., Mogyorosy, E. R., Korac, Z., Ventura, G., Madureira, J., Paciência, I., ... Dewolf, M. C. (2020). Indoor air

- pollution, physical and comfort parameters related to schoolchildren's health: Data from the European SINPHONIE study. *Science of the Total Environment*, 739, 139870. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139870>
- Chaivisit, P., Fontana, A., Galindo, S., Strub, C., Choosong, T., Kantachote, D., & Suksaroj, T. T. (2018). Airborne bacteria and fungi distribution characteristics in natural ventilation system of a university hospital in Thailand. *EnvironmentAsia*, 11(2), 53–66. <https://doi.org/10.14456/ea.2018.22>
- Cintya Dewi, W., Raharjo, M., Endah Wahyuningsih, N., Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Jl Sudarto No, F., & Kota Semarang Jawa Tengah Indonesia, T. (2021). Literatur Review : Hubungan Antara Kualitas Udara Ruang Dengan Gangguan Kesehatan Pada Pekerja Literature Review : Link Between Space Air Quality and Health Interference in Workers. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 88–4.
- Datau, S. Y. (2020). Gambaran Kualitas Fisik Udara Dan Identifikasi Jamur Udara. *Jurnal Health and Science*, 4(2).
- Dylan, E., & Mustaram, A. L. (2022). *RUMAH POHON TAMBORA : PERBAIKAN KUALITAS UDARA MELALUI FILTRASI POLUSI UDARA PERKOTAAN DI KAWASAN TAMBORA Unsur penting bagi kehidupan di bumi ini salah satunya yaitu udara . Dalam udara terdapat Permasalahan timbul dari keadaan polusi udara yang terus me.* 4(2), 2537–2544. <https://doi.org/10.24912/stupa.v4i2>.
- Falah, M., Lismayanti, L., Sari, N. P., Handayani, H., & Fadhillah, N. (2023). Lingkungan Fisik Rumah Penderita Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) di Kota Tasikmalaya. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2), 122–128. <https://doi.org/10.33006/jikes.v6i2.562>
- Faturrachman, F., & Mulyana, Y. (2019). The Detection of Pathogenic Fungi on Prayer Rugs of The Mosques at Jatinangor Campus of Universitas Padjadjaran. *Journal of Medicine & Health*, 2(3), 806–817. <https://doi.org/10.28932/jmh.v2i3.1220>
- Findhiawati, M. F., Yuniastuti, T., & Joegijantoro, R. (2022). Hubungan Kualitas Fisik Udara Dan Bangunan Dengan Gejala Sick Building Syndrom (Sbs). *Media Husada Journal of Environmental Health*, 2(2), 189–200. <https://mhjeh.widyagamahusada.ac.id/index.php/mhjeh/article/download/34/27>
- Fithri, N. K. (2021). Analisis Kepadatan Hunian terhadap Angka Bakteri Udara dalam Rumah Di Sekitar TPA Sampah. *Dunia Keperawatan: Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan*, 9(2), 268. <https://doi.org/10.20527/dk.v9i2.9719>
- Friadi, R., & Junadhi, J. (2019). Sistem Kontrol Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Udara Pada Greenhouse Berbasis Raspberry PI. *Journal of Technopreneurship and Information System (JTIS)*, 2(1), 30–37. <https://doi.org/10.36085/jtis.v2i1.217>

- Fu, X., Norbäck, D., Yuan, Q., Li, Y., Zhu, X., Hashim, J. H., Hashim, Z., Ali, F., Hu, Q., Deng, Y., & Sun, Y. (2021). Association between indoor microbiome exposure and sick building syndrome (SBS) in junior high schools of Johor Bahru, Malaysia. *Science of the Total Environment*, 753. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141904>
- Ginting, D. B., Santosa, I., & Trigunarso, S. I. (2022). Pengaruh Suhu, Kelembaban Dan Kecepatan Angin Air Conditioner (AC) Terhadap Jumlah Angka Kuman Udara Ruangan. *Jurnal Analis Kesehatan*, 11(1), 44. <https://doi.org/10.26630/jak.v11i1.3183>
- González-Martín, J., Kraakman, N. J. R., Pérez, C., Lebrero, R., & Muñoz, R. (2021). A state-of-the-art review on indoor air pollution and strategies for indoor air pollution control. *Chemosphere*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128376>
- Gunawan, & Ananda, F. (2017). Aspek Kenyamanan Termal Ruang Belajar Gedung Sekolah Menengah Umum di Wilayah Kec. Mandau. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 7(2), 98–103.
- Handayani, E. (2020). Analisis Risiko Mikrobiologi Udara Dalam Ruang pada Puskesmas di Kota Semarang. *Karya Tulis Ilmiah*, 1–4.
- Harwani, N. P., Rahman, S. F., & Sunu, B. (2020). Analisis Faktor Demografi Dan Ergonomi Terhadap Kejadian Gejala Fisik Sick Building Syndrom (Sbs) Pada Pegawai Gedung Rektorat Umi Kota Makassar. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 20(1), 76. <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v20i1.1479>
- Ilma, R., Fathimah, A., & Ginanjar, R. (2020). Hubungan Faktor Lingkungan Kerja Dan Faktor Individu Terhadap Kejadian Sick Building Syndrome Pada Karyawan Di Gedung Perkantoran X Kota Bogor Tahun 2019. *Promotor*, 3(3), 293–303. <https://doi.org/10.32832/pro.v3i3.4178>
- Kamelia, L., Sukmawiguna, Y., & Adiningsih, N. U. (2017). Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor. *Jurnal ISTEK*, 10(1), 154–169.
- Karlina, P. M., Maharani, R., & Utari, D. (2021). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gejala Sick Building Syndrome (SBS). *JURNAL ILMIAH KESEHATAN MASYARAKAT: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 13(1), 46–55. <https://doi.org/10.52022/jikm.v13i1.126>
- Kesmas, J., & Masyarakat, K. (2018). * 1 * 3. 98–103.
- Larasati, A. W., & Himayani, R. (2020). Hubungan Penggunaan Air Conditioner (AC) di Ruang Kelas terhadap Kejadian Sindrom Mata Kering pada Pelajar SMA Negeri Bandar Lampung. *Jurnal Majority*, 9(1), 35–39.

- Li Hadien, C. S., & Vestabiliv, E. (2023). Pengaruh Suhu Udara dan Pencahayaan di Ruang Kelas Terhadap Kejadian Sick Building Syndrome pada Mahasiswa STIKes Persada Husada Indonesia. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 10(36), 1–12. <https://doi.org/10.56014/jphi.v10i36.359>
- Lim, F. L., Hashim, Z., Md Said, S., Than, L. T. L., Hashim, J. H., & Norbäck, D. (2015). Sick building syndrome (SBS) among office workers in a Malaysian university - Associations with atopy, fractional exhaled nitric oxide (FeNO) and the office environment. *Science of the Total Environment*, 536, 353–361. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.137>
- Lu, C., Deng, Q., Li, Y., Sundell, J., & Norbäck, D. (2016). Outdoor air pollution, meteorological conditions and indoor factors in dwellings in relation to sick building syndrome (SBS) among adults in China. *Science of the Total Environment*, 560–561, 186–196. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.033>
- Mawarni, F. M., Lestari, M., Windusari, Y., Andarini, D., Camelia, A., Nandini, R. F., & Fujianti, P. (2021). Keluhan Sick Building Syndrome di Gedung PT. X. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 39–46. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.1.39-46>
- Mayasari, A. (2020). Analisis Lingkungan Fisik Udara Terhadap Angka Kuman Udara Di Rumah Sakit. *Salemba Medika Jakarta*, 13(1), 162. <https://jil.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/view/7905>
- Muniarti, N. (2018). Hubungan Suhu dan Kelembaban dengan Keluhan Sick Building Syndrome pada Petugas Administrasi Rumah Sakit Swasta X. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 148–154.
- Nasrulloh, A., & Fasya, A. H. Z. (2023). Gambaran Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) pada Pegawai Kantor PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Selatan Kota Surabaya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 1–9. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v2i2.1657>
- Nduka, D. O., Oyeyemi, K. D., Olofinnade, O. M., Ede, A. N., & Worgwu, C. (2021). Relationship between indoor environmental quality and sick building syndrome: a case study of selected student's hostels in Southwestern Nigeria. *Cogent Social Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2021.1980280>
- Novak Babič, M., Gostinčar, C., & Gunde-Cimerman, N. (2020). Microorganisms populating the water-related indoor biome. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104(15), 6443–6462. <https://doi.org/10.1007/s00253-020-10719-4>
- Nuriani, R., & Kurniatuhadi, R. (2017). Hubungan Keberadaan Koloni Bakteri Staphylococcus dan Faktor Fisikawi dalam Ruang Terhadap Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) pada Petugas Perpustakaan Universitas Tanjungpura.

Jurnal Protobiont, 6(3), 240–248.

- Pangestu, M. D. (2019). *Pencahayaannya Alami Dalam Bangunan*. 250.
- Primasanti, Y., & Indriastiningsih, E. (2021). Analisis Dampak Pencemaran Udara Pt Delta Dunia Textile Terhadap Kondisi Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia*, 12 (1)(1), 20–29.
- Putri, I., Nurfajriyani, I., & Fadilatussaniatun, Q. (2020). Pengaruh Suhu Ruangan Kelas Terhadap Konsentrasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester Vii (B). *BIO EDUCATIO : (The Journal of Science and Biology Education)*, 5(1), 11–15. <https://doi.org/10.31949/be.v5i1.1744>
- Putri, S. I., & Sudarti, S. (2022). Analisis Intensitas Cahaya di Dalam Ruangan dengan Menggunakan Aplikasi Smart Luxmeter Berbasis Android. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 12(2), 51. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v12i2.51474>
- Qabbal, L., Younsi, Z., & Naji, H. (2022). An indoor air quality and thermal comfort appraisal in a retrofitted university building via low-cost smart sensor. *Indoor and Built Environment*, 31(3), 586–606. <https://doi.org/10.1177/1420326X211015717>
- Rahmandani, F. R., & Azizah, R. (2023). *PENGARUH KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN DAN PERILAKU PEKERJA DENGAN GEJALA SICK BUILDING SYNDROME (SBS) PADA PEKERJA GEDUNG HEAD OFFICE PT UNITED TRACTORS*. 4(September), 3838–3848.
- Rasha AbdulWahhab, Jetly, K. J., & Shakir, S. (2021). Indoor Air Quality Monitoring Systems. *International Journal of Knowledge-Based Organizations*, 11(3), 1–14. <https://doi.org/10.4018/ijkbo.2021070101>
- Ridwan, A. M., Nopiyanti, E., & Susanto, A. J. (2018). Analisis Gejala Sick Building Syndrome Pada Pegawai Di Unit OK Rumah Sakit Marinir Cilandak Jakarta Selatan. *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, 2(1), 116–133. <http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/jukmas/article/view/569>
- Rusmana, S., Research, M. F.-P. I., & 2022, undefined. (2022). Pengaturan Konsentrasi CO2 Ruangan Menggunakan Exhaust Fan Berbasis Inverter Vsd dan Plc. *Jurnal.Polban.Ac.IdSF Rusmana, MA FalahuddinProsiding Industrial Research Workshop and National Seminar, 2022•jurnal.Polban.Ac.Id*, 13–14. <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/4259>
- Sarkhosh, M., Najafpoor, A. A., Alidadi, H., Shamsara, J., Amiri, H., Andrea, T., & Kariminejad, F. (2021). Indoor Air Quality associations with sick building syndrome: An application of decision tree technology. *Building and Environment*, 188, 107446. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107446>
- Siskos, P. A., Bouba, K. E., & Stroubou, A. P. (2001). Determination of selected

- pollutants and measurement of physical parameters for the evaluation of indoor air quality in school buildings in Athens, Greece. *Indoor and Built Environment*, 10(3–4), 185–192. <https://doi.org/10.1159/000049235>
- Sun, Y., Hou, J., Cheng, R., Sheng, Y., Zhang, X., & Sundell, J. (2019). Indoor air quality, ventilation and their associations with sick building syndrome in Chinese homes. *Energy and Buildings*, 197, 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.05.046>
- Tham, S., Thompson, R., Landeg, O., Murray, K. A., & Waite, T. (2020). Indoor temperature and health: a global systematic review. *Public Health*, 179, 9–17. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.09.005>
- Van Tran, V., Park, D., & Lee, Y. C. (2020). Indoor air pollution, related human diseases, and recent trends in the control and improvement of indoor air quality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph17082927>
- Vera Marlina, N. I., Setiani, O., & Joko, T. (2023). Literature Review : Hubungan Kualitas Udara Indoor terhadap Kejadian Sick Building Syndrome pada Pekerja Perkantoran. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3), 6729–6735. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i3.5612>
- Wiater, J., & Gładyszewska-Fiedoruk, K. (2022). Indoor Air Quality with Particular Reference to Carbon Monoxide in the Room - A Pilot Study. *Journal of Ecological Engineering*, 23(6), 286–293. <https://doi.org/10.12911/22998993/149284>

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA