

Pemberdayaan Kelompok Majelis Qur'an Perempuan melalui Meja Mengaji Ergonomis Berbasis Antropometri

A.M. Asri^{1,*}, Nurnaningsih Nico Abdul²

^{1*}Program Studi D4 Arsitektur Bangunan Gedung, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

²Program Studi Teknik Arsitektur, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email: andiasri9331@ung.ac.id

Abstract

The women's Qur'an study group (Majelis Qur'an Perempuan) at Masjid Baitussalam, Pantungo Village, Telaga Biru, Gorontalo Regency, has long recited the Qur'an while seated on the floor without adequate reading-desk support, a practice associated with a high prevalence of musculoskeletal complaints. A Nordic Body Map survey of 15 active members recorded low back pain in 80.0%, neck/shoulder stiffness in 80.0%, leg/knee tingling in 66.7%, and visual fatigue in 86.7% of participants. This community service program applied a Participatory Technological Action Research approach combining anthropometric measurement, ergonomic engineering, and health literacy education. Nine body dimensions were measured and translated, through 5th, 50th, and 95th percentile formulation, into an adjustable ergonomic reading-desk prototype with a tiltable board (15°-30°), telescopic height adjustment (28-33 cm), and a foldable, lightweight base. Fifteen units were produced and distributed, accompanied by a postural-hygiene workshop and a standard operating procedure for healthy learning sessions. One month after implementation, low back pain and neck stiffness prevalence fell by 83.4%, visual fatigue by 92.3%, effective study duration rose from 45 to 120-150 minutes, and participant understanding of postural hygiene rose from 35.0% to 88.5%. The intervention demonstrates that anthropometry-based product design can measurably improve worship-related comfort and learning quality for women's religious communities.

Keywords: *anthropometry, ergonomics, Majelis Qur'an, ergonomic reading desk, postural hygiene*

Abstrak

Kelompok Majelis Qur'an Perempuan di Masjid Baitussalam, Desa Pantungo, Kecamatan Telaga Biru, Kabupaten Gorontalo, selama ini mengaji dengan posisi duduk lesehan di lantai tanpa fasilitas meja mengaji yang memadai, kondisi yang berasosiasi dengan tingginya keluhan muskuloskeletal. Survei Nordic Body Map terhadap 15 jamaah aktif mencatat keluhan nyeri punggung bawah 80,0%, kaku leher/bahu 80,0%, kesemutan kaki/lutut 66,7%, dan kelelahan mata 86,7%. Program pengabdian ini menerapkan pendekatan Participatory Technological Action Research yang memadukan pengukuran antropometri, rekayasa ergonomi, dan edukasi literasi kesehatan. Sembilan dimensi tubuh diukur dan diterjemahkan melalui formulasi persentil ke-5, ke-50, dan ke-95 menjadi prototipe meja mengaji ergonomis adjustable dengan tatakan yang dapat dimiringkan (15°-30°), tiang teleskopik pengatur tinggi (28-33 cm), serta kaki lipat yang ringan dan portabel. Lima belas unit meja diproduksi dan didistribusikan, disertai lokakarya postural hygiene dan penyusunan SOP pembelajaran sehat. Satu bulan setelah implementasi, prevalensi nyeri punggung bawah dan kaku leher turun 83,4%, kelelahan mata turun 92,3%, durasi belajar efektif meningkat dari 45 menit menjadi 120-150 menit, dan pemahaman jamaah tentang postural hygiene meningkat dari 35,0% menjadi 88,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa perancangan produk berbasis antropometri mampu meningkatkan kenyamanan ibadah dan mutu pembelajaran secara terukur pada komunitas keagamaan perempuan.

Kata Kunci: antropometri, ergonomi, Majelis Qur'an, meja mengaji, postural hygiene

A. PENDAHULUAN

Majelis Qur'an Perempuan di Masjid Baitussalam, Desa Pantungo, Kecamatan Telaga Biru, Kabupaten Gorontalo merupakan wadah pemberdayaan keagamaan yang beranggotakan 15 perempuan berusia 25-65 tahun, dengan agenda rutin pembelajaran seni baca Al-Quran, kajian fikih wanita, dan tadarus bersama selama 120-180 menit setiap minggu. Aktivitas mengaji selama ini dilakukan secara lesehan di atas karpet tanpa dukungan meja mengaji yang memadai; fasilitas meja kayu konvensional yang tersedia hanya berjumlah lima unit untuk 15 jamaah dan memiliki ketinggian tetap (fixed height) yang tidak dapat disesuaikan dengan variasi dimensi tubuh penggunanya.

Survei awal menggunakan kuesioner Nordic Body Map (NBM) mengungkap tingginya prevalensi gangguan muskuloskeletal akibat postur janggal: 80,0% jamaah mengeluhkan nyeri punggung bawah (low back pain) dan 80,0% mengalami kaku leher/bahu setelah 45 menit pertama duduk lesehan; 66,7% mengalami kesemutan pada kaki dan lutut setelah 20 menit; serta 86,7% mengalami kelelahan mata (visual fatigue) akibat jarak baca yang tidak ideal. Kondisi ini menurunkan konsentrasi dan durasi efektif belajar Al-Quran, yang semula ditargetkan 120-180 menit per sesi namun pada praktiknya terhenti pada kisaran 45 menit.

Berdasarkan hasil diskusi kelompok terarah (Focus Group Discussion) dan observasi lapangan bersama Pengurus Takmir Masjid Baitussalam, disepakati bahwa permasalahan prioritas mitra bersifat dua arah: pada sisi hulu, ketiadaan fasilitas mengaji yang adaptif terhadap antropometri jamaah perempuan dewasa dan lansia; dan pada sisi hilir, rendahnya literasi postural hygiene serta terganggunya mutu pelayanan pembelajaran Al-Quran akibat keluhan fisik. Tim pelaksana menawarkan solusi berupa rekayasa Prototipe Meja Mengaji Ergonomis berbasis pengukuran antropometri (fitting the task to the human) yang dilengkapi papan baca dengan sudut kemiringan dan tiang teleskopik yang dapat disetel, dipadukan dengan program edukasi postural hygiene dan penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) pembelajaran yang sehat. Luaran yang direncanakan mencakup satu set data antropometri jamaah, 15 unit prototipe meja adjustable, draft pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual (HKI) Desain Industri, dokumen SOP, serta buku saku edukasi ergonomi mengaji.

B. PELAKSAAAN DAN METODE

Kegiatan dilaksanakan di Masjid Baitussalam, Desa Pantungo, Kecamatan Telaga Biru,

Kabupaten Gorontalo pada tahun 2026, melibatkan 15 jamaah aktif Kelompok Majelis Qur'an Perempuan berusia 25-65 tahun serta Pengurus Takmir Masjid. Tim pelaksana terdiri atas tiga dosen lintas kepakaran (sistem kerja, ergonomi/desain produk, dan pemberdayaan masyarakat) dan tiga mahasiswa Program Studi Arsitektur Universitas Negeri Gorontalo yang dilibatkan sebagai bentuk rekognisi MBKM.

Metode pelaksanaan mengombinasikan pelatihan/difusi ipteks dan penyadaran/peningkatan pemahaman melalui pendekatan Participatory Technological Action Research, yang memadukan rekayasa keteknikan laboratorium dengan pelibatan aktif komunitas di lapangan. Tahapan pelaksanaan sebagai berikut.

Tahap Antropometri

Tim melakukan pengukuran fisik langsung (direct anthropometric measurement) terhadap 15 jamaah menggunakan antropometer portabel dan pita ukur presisi, mengacu pada pedoman ISO 7250-1:2017. Sembilan dimensi tubuh diukur, yaitu tinggi duduk normal, tinggi bahu duduk, tinggi siku duduk, tebal paha, panjang tungkai bawah, lebar pinggul, jangkauan tangan ke depan, lebar bahu, dan jarak pandang mata ke objek.

Tahap Perancangan CAD/CAM

Data mentah diuji keseragaman dan kenormalannya, kemudian diolah menjadi nilai rata-rata (mean), simpangan baku (SD), dan persentil ke-5 (P5), ke-50 (P50), dan ke-95 (P95). Persentil ke-5 diterapkan pada jangkauan tangan agar jamaah bertubuh pendek tetap dapat menjangkau mushaf; persentil ke-50 diterapkan pada ketinggian meja dinamis; dan persentil ke-95 diterapkan pada lebar sela kaki (base clearance) agar jamaah bertubuh besar memiliki ruang gerak bebas. Data statistik diterjemahkan ke dalam pemodelan 2D/3D Computer-Aided Design (CAD) sebelum diproduksi.

Tahap Edukasi dan Lokakarya

Tim menyelenggarakan lokakarya interaktif "Postural Hygiene dan Ergonomi Ibadah" yang mencakup penjelasan risiko postur membungkuk statis, demonstrasi penyetelan sudut dan ketinggian meja, serta praktik micro-stretching selama tiga menit pada menit ke-60 setiap sesi pengajian. Bersama Takmir Masjid, tim menyusun dan mengesahkan draft SOP Manajemen Pelayanan Pembelajaran Al-Quran Sehat.

Tahap Implementasi dan Evaluasi

Efektivitas intervensi dievaluasi melalui perbandingan pre-test dan post-test satu bulan setelah implementasi, meliputi kuesioner Nordic

Body Map (NBM) untuk keluhan muskuloskeletal, pengukuran durasi konsentrasi efektif mengaji, dan tes pemahaman postural hygiene.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum intervensi, aktivitas mengaji jamaah sepenuhnya dilakukan secara lesehan di atas karpet (Gambar 1), dengan sebagian besar jamaah membungkuk ekstrem ke depan selama lebih dari dua jam per sesi karena ketiadaan meja yang memadai.



Gambar 1. Kondisi Aktivitas Mengaji Jamaah Majelis Qur'an Baitussalam Sebelum Intervensi
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2026)

Hasil Rekayasa Antropometri dan Produk

Pengukuran sembilan dimensi antropometri terhadap 15 jamaah perempuan menghasilkan basis data yang menjadi pedoman perancangan fisik produk, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Statistik Antropometri Jamaah

No	Dimensi Antropometri	Mean (cm)	SD (cm)	P5 (cm)	P50 (cm)	P95 (cm)	Aplikasi pada Desain Produk
1	Tinggi Duduk Normal (TDN)	78.4	3.2	73.1	78.5	83.6	Ruang vertikal & sudut pandang
2	Tinggi Bahu Duduk (TBD)	52.1	2.8	47.5	52.0	56.7	Batas jangkauan relaksasi bahu
3	Tinggi Siku Duduk (TSD)	21.3	1.9	18.2	21.0	24.4	Ketinggian dasar papan meja
4	Tebal Paha (TP)	12.6	1.3	10.5	12.5	14.8	Space clearance kolong meja (P95)
5	Penjang Tangan Bawah (PTB)	41.2	2.1	37.7	41.0	44.6	Ruang lipat kaki saat beristirahat
6	Lebar Pinggul (LP)	36.8	2.5	32.7	36.5	40.9	Lebar minimal jarak antar kaki meja
7	Jangkauan Tangan Depan (JTD)	53.5	3.1	48.2	53.5	58.6	Jarak pergerakan mushaf (P5)
8	Lebar Bahu (LB)	38.1	2.2	34.5	38.0	41.7	Lebar papan baca Al-Qur'an
9	Jarak Pandang Mata (JPM)	34.2	2.6	29.9	34.0	38.5	Sudut kemiringan statokam (15°-30°)

Sumber: Analisis Pribadi (2026)

Data pada Tabel 1 diterjemahkan ke dalam pemodelan CAD/CAM dan direalisasikan menjadi 15 unit Prototipe Meja Mengaji Ergonomis Adjustable (Gambar 2) dengan empat fitur utama: (1) papan penopang mushaf berukuran 40 x 30 cm dengan engsel pengatur sudut 15°-30° yang terbukti mengeliminasi posisi menunduk ekstrem

(>30°) dan menjaga jarak baca ideal sekitar 30 cm; (2) mekanisme tiang teleskopik dengan pengunci hand-knob screw yang mengatur ketinggian 28-33 cm berdasarkan persentil ke-50 tinggi siku duduk; (3) konstruksi kaki lipat dengan lebar kolong 45 cm mengacu pada persentil ke-95 lebar pinggul dan tebal paha; dan (4) bobot ringan ($\pm 1,3$ kg) dengan pegangan jinjing terintegrasi untuk memudahkan mobilitas jamaah lansia.



Gambar 2. Prototipe Meja Mengaji Ergonomis Adjustable

Sumber: Analisis Pribadi (2026)

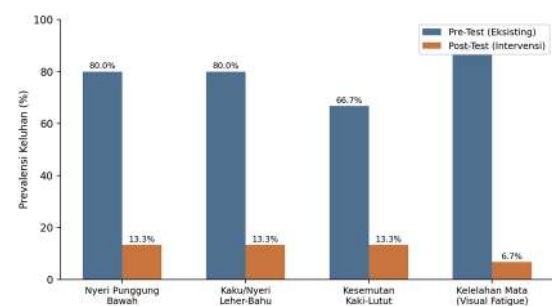
Dampak terhadap Keluhan Muskuloskeletal

Evaluasi NBM satu bulan setelah implementasi menunjukkan penurunan prevalensi keluhan fisik yang signifikan pada seluruh indikator, sebagaimana disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Tabel 2. Penurunan Keluhan Muskuloskeletal (Pre-Test vs Post-Test)

No	Jenis Keluhan Muskuloskeletal	Pre-Test	Post-Test	Penurunan	Evaluasi
1	Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain)	80,0% (12 org)	13,3% (2 org)	83,4%	Sangat efektif (target terlampaui)
2	Kaku & Nyeri Leher-Bahu	80,0% (12 org)	13,3% (2 org)	83,4%	Sangat efektif (target terlampaui)
3	Kesemutan Nyeri Kaki & Lutut	66,7% (10 org)	13,3% (2 org)	80,1%	Sangat efektif (target terlampaui)
4	Kelelahan Mata (Visual Fatigue)	86,7% (13 org)	6,7% (1 org)	92,3%	Sangat efektif (target terlampaui)

Sumber: Data Evaluasi NBM Terolah (2026)



Gambar 3. Perbandingan Prevalensi Keluhan Fisik Sebelum dan Sesudah Intervensi

Sumber: Analisis Pribadi (2026)

Penurunan nyeri punggung bawah dari 80,0% menjadi 13,3% (turun 83,4%) berkaitan dengan kemampuan meja height-adjustable menopang lengan dan mushaf sejajar siku, sehingga menjaga kelengkungan alami tulang belakang (neutral spinal alignment) dan mengurangi momen gaya gravitasi berlebih pada otot erector spinae. Fitur sudut kemiringan papan baca (15°-30°) menurunkan

sudut fleksi leher dari semula lebih dari 35° menjadi kurang dari 15°, sehingga kelelahan mata turun 92,3% karena jarak baca terjaga konstan pada kisaran 30 cm dan otot trapezius tidak lagi bekerja statis berlebihan. Adapun kesemutan kaki turun 80,1%, didukung oleh kolong kaki meja yang luas (45 cm) yang memberi kebebasan mengubah posisi kaki, serta jeda micro-stretching pada menit ke-60 yang memperlancar sirkulasi darah pada tungkai bawah.

Dampak terhadap Durabilitas Belajar dan Literasi Mitra

Berkurangnya nyeri dan kelelahan fisik berkorelasi dengan peningkatan daya tahan (durability) belajar jamaah: durasi konsentrasi efektif mengaji meningkat dari semula maksimal 45 menit menjadi 120-150 menit secara kontinu tanpa distraksi keluhan fisik, sehingga jamaah dapat menyelesaikan target kurikulum tadarus dan kajian fikih bulanan secara lebih optimal. Pada aspek literasi, skor pemahaman jamaah mengenai prinsip postural hygiene meningkat dari 35,0% (kategori rendah) menjadi 88,5% (kategori sangat memahami), menandakan keberhasilan lokakarya dalam mengubah persepsi jamaah bahwa nyeri saat beraktivitas statis bukanlah hal yang wajar.

Luaran dan Keberlanjutan Program

Rekapitulasi realisasi luaran dibandingkan dengan target proposal disajikan pada Tabel 3. Seluruh unit meja diserahkan kepada Takmir Masjid Baitussalam sebagai aset inventaris resmi melalui Berita Acara Serah Terima, disertai pengesahan SOP dan penunjukan tiga kader "Duta Ergonomi" yang bertugas mengawasi kepatuhan penyetelan meja dan pelaksanaan micro-stretching pada setiap sesi pengajian, sebagai mekanisme pengawasan sejawat (peer-monitoring) pasca-program. Draft pendaftaran HKI Desain Industri juga disiapkan sebagai dasar replikasi produksi bersama pengrajin kayu lokal untuk masjid dan majelis taklim lain di Kabupaten Gorontalo.

Tabel 3. Luaran yang Dicapai

No	Luaran	Target	Realisasi	Status
1	Data antropometri jamaah	1 set data primer (9 dimensi, 15 jamaah)	Tersedia, terverifikasi uji normalitas & keseragaman	Tercapai
2	Prototipe meja mengaji ergonomis	15 unit adjustable, portabel	15 unit diproduksi & didistribusikan	Tercapai
3	Draft HKI Desain Industri	1 draft pendaftaran	Formulir & gambar teknik siap submit	Tercapai
4	SOP pembelajaran sebat	1 dokumen SOP	Draft SOP disahkan bersama takmir	Tercapai
5	Buku saku modul panduan	1 modul digital & cetak	Diterbitkan (digital & cetak)	Tercapai
6	Pemecutan keluhan NBM	Pemecutan nyeri punggung 70%	Turun 83,4% (80% ke 13,3%)	Tercapai
7	Peningkatan literasi mitra	Pemahaman ≥80%	Meningkat 35,0% ke 88,5%	Tercapai

Sumber: Analisis Tim (2026)

D. PENUTUP

Simpulan

Program pengabdian ini berhasil menjawab dua permasalahan prioritas mitra. Pada sisi hulu, data 9 dimensi antropometri dari 15 jamaah perempuan berhasil ditransformasikan menjadi 15 unit Prototipe Meja Mengaji Ergonomis Adjustable dengan fitur kemiringan papan baca, ketinggian dinamis, dan kolong kaki lipat yang mengakomodasi variasi ukuran tubuh pengguna. Pada sisi hilir, intervensi fasilitas yang dipadukan dengan lokakarya postural hygiene menekan prevalensi nyeri punggung bawah dan kaku leher sebesar 83,4%, kesemutan kaki 80,1%, serta kelelahan mata 92,3%, sekaligus meningkatkan durasi belajar efektif dari 45 menit menjadi 120-150 menit dan literasi postural hygiene dari 35,0% menjadi 88,5%. Faktor pendukung keberhasilan program adalah tingginya partisipasi jamaah dan dukungan Takmir Masjid, sementara faktor penghambat utama adalah keterbatasan anggaran yang membatasi jumlah unit yang dapat diproduksi serta ketiadaan uji ketahanan jangka panjang terhadap komponen mekanis meja.

Saran

Bagi mitra sasaran, konsistensi pelaksanaan SOP oleh Duta Ergonomi dan pemeriksaan berkala komponen mekanis (sekrup hand-knob dan engsel lipat) perlu dijaga agar fasilitas tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang. Bagi pemerintah daerah dan lembaga keagamaan, model ini disarankan untuk direplikasi ke masjid dan majelis taklim lain yang memiliki profil jamaah lansia serupa, sekaligus memberdayakan pengrajin kayu lokal untuk produksi massal. Bagi pengembangan akademis selanjutnya, disarankan modifikasi material menggunakan komposit polimer atau aluminium ringan untuk menekan bobot produk di bawah 1,0 kg, serta perluasan survei antropometri pada kelompok sasaran lain seperti jamaah pria dan anak-anak TPA/TPQ guna membangun basis data antropometri ibadah yang lebih komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pengurus Takmir Masjid Baitussalam dan Kelompok Majelis Qur'an Perempuan Desa Pantungo atas partisipasi aktifnya, kepada mahasiswa Program Studi Arsitektur Universitas Negeri Gorontalo yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan, serta kepada pengrajin kayu lokal yang mendukung proses manufaktur prototipe.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R. S. (2018). Introduction to human factors and ergonomics (4th ed.). CRC Press.
- Grandjean, E. (2013). Fitting the task to the man: An ergonomic approach (4th ed.). Taylor & Francis.

- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1997). Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. NIOSH.
- Nurmianto, E. (2008). *Ergonomi: Konsep dasar dan aplikasinya*. Guna Widya.
- Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2018). *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work* (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315375212>
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi industri: Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Harapan Press.