

# Analisis Ergonomi Desain Meja Belajar Mengaji Dan Keluhan Muskuloskeletal *Disorders* Pada Santri Pondok Pesantren Anwarul Huda Kota Malang Tahun 2019

Adnan Ramadhan\*<sup>1</sup>, Solichin<sup>1</sup>, Tika Dwi Tama<sup>1</sup>, Sendhi Trisanti Puspitasari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, 65145, Indonesia

<sup>2</sup>Asia University, 500 Liufeng Road Wufeng, Taichung, 41354, Taiwan

\*Penulis korespondensi, Surel: adnan.rmd96@gmail.com

Paper received: 1-8-2019 revised: 24-5-2022; accepted: 20-6-2022

## Abstract

The position of sitting not ergonomically forced like sitting cross-looking and sitting bent is one of the common causes of musculoskeletal disorders. This research was conducted to describe the ergonomic level design of studying learning tables used by the last step student of Pondok Pesantren Anwarul Huda and the perceived complaint by showing which side of the table affects musculoskeletal disorders. The research method is descriptive with cross sectional design against 20 students of Islamic boarding school. The results obtained by the current diniyah table design are made by manufacturers who do not use anthropometric data in determining its size. Also found the most complaints for three consecutive days of data collection with the Nordic Body Map questionnaire which is on the skeletal part of the back, neck and buttocks. It was also found that none of the Islamic boarding school students were in the right sitting position, 30 percent of the sitting position was incorrect, 60 percent of the santri were in the wrong sitting position, and 10 percent of the santri in the sitting position were fatal. This can happen because in an ergonomic analysis using the mix match method the Islamic boarding school table design is all incompatible with the santri anthropometry, the Islamic boarding school table design is not ergonomic has a cause of the appearance of musculoskeletal disorders complaints by student Islamic boarding school.

**Keywords:** ergonomic; musculoskeletal disorders; students

## Abstrak

Sikap duduk tidak ergonomis yang dipaksakan, seperti duduk dengan bersila dan duduk dengan sikap membungkuk, merupakan salah satu penyebab umum gangguan muskuloskeletal. Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan tingkat ergonomis desain meja belajar mengaji yang digunakan oleh santri tingkat akhir Pondok Pesantren (PP) Anwarul Huda, Kota Malang dan keluhan yang dirasakan dengan menunjukkan bagian meja mana yang mempengaruhi keluhan *musculoskeletal disorders*. Metode penelitian ini yaitu studi deskriptif dengan desain *cross sectional* kepada 20 santri. Hasil yang didapatkan desain meja belajar mengaji saat ini adalah buatan pabrikan yang tidak menggunakan data antropometri dalam menentukan ukurannya. Ditemukan juga keluhan terbanyak selama tiga kali pengambilan data dengan kuesioner *Nordic Body Map* yaitu pada bagian skeletal punggung, leher, tengkuk, dan pantat. Tidak ditemukan santri dalam posisi duduk yang benar, 30 persen posisi duduk yang kurang benar, 60 persen santri dalam posisi duduk yang salah, dan 10 persen santri dalam posisi duduk yang fatal. Hal tersebut dapat terjadi karena dalam analisis ergonomis menggunakan metode *mix match* desain meja belajar mengaji 100 persen tidak sesuai dengan antropometri santri, maka desain meja belajar mengaji tidak ergonomis penyebab munculnya keluhan muskuloskeletal *disorders* pada santri.

**Kata kunci:** ergonomic; *musculoskeletal disorders*; santri

## 1. Pendahuluan

Foster (2017), dalam konferensi jaringan dunia di Berlin yang membahas tentang laporan dari pertemuan aliansi global untuk kesehatan muskuloskeletal menyampaikan bahwa 30% remaja berpotensi mengalami gangguan muskuloskeletal *disorders* yang nantinya

akan menyebabkan besarnya kemungkinan menjadi cacat saat beranjak dewasa, dan investasi dalam kesehatan muskuloskeletal pada usia dini sangat penting untuk memungkinkan anak-anak tumbuh dewasa dengan sehat. Pada tahun 2012 data hasil investigasi pelayanan kesehatan usia anak - anak dan remaja usia 20 tahun di Amerika yang mengalami gangguan muskuloskeletal *disorders* telah didiagnosa sebanyak 12.894 kasus (68%) mengalami trauma otot, sebanyak 2.547 kasus (13%) mengalami sindrom nyeri, sebanyak 1.819 kasus (9.5%) mengalami cedera olahraga, sebanyak 1.786 kasus (9.3%) mengalami kelainan otot, sebanyak 621 kasus (3.3%) mengalami kondisi reumatologis, sebanyak 612 kasus (3.2%) mengalami kondisi gangguan syaraf otot, sebanyak 455 kasus (4.5%) mengalami implikasi gangguan medis, sebanyak 228 kasus (1.2%) mengalami perkembangan sel yang tidak normal, sebanyak 199 kasus (1%) mengalami infeksi otot dan sebanyak 140 kasus (0.7%) mengalami tumor (Foster, 2017).

Menurut Tarwaka dan Sudiajeng (2004), bahwa faktor-faktor yang berhubungan dengan ergonomi dan dapat berpengaruh terhadap kesehatan yaitu sikap kerja, beban kerja yang tidak sesuai, monotonnya pekerjaan, jam kerja yang tidak sesuai, dan kerja yang berulang-ulang. Efek dari pengaruh tersebut dapat menimbulkan ketidaknyamanan yang dapat berkembang menjadi keluhan muskuloskeletal *disorders* (MsDs). Penelitian Purwanti (2012), menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara ergonomi kerja terhadap gangguan kesehatan akibat kerja seperti nyeri punggung, nyeri pinggang, nyeri lutut dan pusing. Hal ini juga dibuktikan oleh Nilamsari *et al* (2015), pada penelitiannya di Kabupaten Gresik menyatakan bahwa telah ditemukan adanya kecenderungan munculnya muskuloskeletal *disorders* pada pelajar dikarenakan pertumbuhan tulang yang belum matang pada anak usia muda, sehingga ada beberapa faktor tidak baik yang akan mempengaruhi pertumbuhan tubuh, misalnya faktor sikap, faktor posisi, faktor kebiasaan dan faktor lingkungan. Sikap tubuh yang salah ketika duduk, berdiri, tidur, atau ketika membawa beban yang terlalu berat dapat menyebabkan gangguan pada tulang belakang dan persendian, sehingga dapat menimbulkan rasa pegal pada beberapa bagian tubuh. Proses pembelajaran yang melibatkan aktivitas membaca dan menulis, yang dilakukan terus menerus dalam durasi waktu yang lama juga dapat menimbulkan keluhan otot, kelelahan, dan kebosanan.

Salah satu jenis aktivitas ataupun pekerjaan yang memiliki risiko untuk mengalami MsDs adalah santri. Menurut Fathur (2014), secara umum santri memiliki kegiatan yang cukup padat dan teratur dalam keseharian mulai dari bangun tidur, aktivitas pagi, aktifitas pembelajaran formal, aktivitas pembelajaran ilmu agama islam, hingga kembali tidur dan dilakukan secara rutin serta terjadwal. Berdasarkan survei pendahuluan melalui wawancara pada 20 santri tingkat ulya (akhir) di Pondok Pesantren Anwarul Huda Kota Malang mereka semua mengatakan bahwa terdapat keluhan ketidaknyamanan dan munculnya gangguan pada bagian punggung. Santri juga menyatakan bahwa faktor meja belajar yang digunakan dalam proses diniyah saat ini dirasa tidak nyaman dan satu meja belajar ini digunakan untuk dua orang santri dengan posisi bersebelahan. Proses belajar yang selama 2-3 jam dengan posisi duduk lesehan dalam ruangan juga menyebabkan munculnya rasa tidak nyaman serta keluhan pada muskuloskeletal *disorders*.

Posisi duduk santri yang tidak benar akibat dari desain meja belajar mengaji yang tidak ergonomis membuat kinerja sebagian otot skeletal menjadi besar, sehingga menyebabkan keluhan otot. Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang

panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20%, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Tarwaka & Sudiajeng, 2004).

Ketepatan dimensi merupakan salah satu faktor penentu kenyamanan yang menunjang aspek fungsional dari suatu rancangan. Untuk menghasilkan suatu desain yang tepat dimensi perlu pertimbangan yang matang dan observasi yang cermat terkait dengan faktor manusia sebagai pengguna produk. Berhubungan dengan hal tersebut meja dan kursi harus sesuai dengan antropometri penggunaannya (Wardaningsih, 2010). Salah satu penyelesaian masalah ketidaknyamanan yang disebabkan oleh meja belajar mengaji di Pondok Pesantren Anwarul Huda yang tidak sesuai dengan antropometri pengguna yaitu *engineering control* (perancangan) yang berupa modifikasi/perancangan agar tempat kerja lebih aman. Kaidah ergonomi dalam mendesain meja belajar sangat penting diperhatikan dalam proses pembelajaran. Perancangan kursi dan meja yang ergonomi nantinya harus disesuaikan dengan ukuran tubuh tenaga kerja (antropometri) agar meja belajar mengaji nyaman dipakai pada waktu belajar. Oleh sebab itu, sebelum dapat mengetahui desain meja belajar mengaji yang ergonomis pertama-tama perlu diadakan analisis mengenai dimensi meja belajar mengaji yang ada, lalu dilakukan pengukuran antropometri penggunaannya, barulah kita dapat menentukan desain meja belajar mengaji yang sesuai dengan ergonomi kerja dan dapat mengetahui apakah ada hubungan antara desain meja belajar mengaji yang lama dengan adanya keluhan muskuloskeletal *disorders* pada santri saat ini.

## 2. Metode

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan desain *Cross Sectional*. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa yang sekaligus menjadi santri di pondok pesantren Anwarul Huda yang sudah sampai pada tahap akhir atau tahap ulya. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel untuk penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik sampel bertujuan (*purposive sampling*) dengan kriteria santri tingkat akhir yang setiap harinya menggunakan ruang kelas dengan meja belajar mengaji yang sama saat proses belajar mengajar berlangsung, santri tingkat akhir yang minimal sudah tinggal dan belajar di pondok pesantren selama tiga tahun, santri tingkat akhir yang belum atau tidak merasakan gangguan muskuloskeletal *disorders* pada saat sebelum pengambilan data, santri tingkat akhir yang sehat serta melakukan aktivitas ringan sebelumnya, dan yang terakhir santri tingkat akhir sebagai sampel penelitian sebanyak 20 orang.

Pengambilan sampel dilakukan selama tiga hari berturut turut dengan tujuan untuk mengetahui dan mendeteksi berapa lama durasi waktu yang diperlukan tiap harinya untuk melihat munculnya setiap keluhan *musculoskeletal disorders* oleh santri dalam menggunakan meja belajar mengaji yang tersedia di Pondok Pesantren Anwarul Huda. Variabel yang diteliti meliputi dimensi meja belajar mengaji diukur dengan meteran ukur, data antropometri diukur dengan meteran kayu, sikap duduk santri sebagai variabel bebas diukur dengan RULA *Worksheet* dan keluhan muskuloskeletal *disorders* sebagai variabel terikat diukur dengan kuesioner *NORDIC BODY MAP* dengan pengkategorian tingkat risiko gangguan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Untuk meninjau sikap kerja terdapat beberapa instrumen yang dapat digunakan yaitu OWASH, REBA dan RULA. Instrumen RULA (*Rapid Upper Limb Assasment*) adalah instrumen yang digunakan untuk melihat sikap kerja yang hanya memperhatikan bagian tubuh atas saja tanpa memperhitungkan beban kerja dan gerakan kaki yang dinamis. Oleh sebab itu, instrumen RULA digunakan untuk mendeteksi salah satu faktor penyebab munculnya keluhan muskuloskeletal disorders pada santri ditinjau dari sikap posisi duduknya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Meja belajar mengaji yang digunakan oleh PP. Anwarul Huda adalah meja belajar buatan pabrikan yang ukurannya dibuat sama. Meja belajar mengaji pabrikan ini juga digunakan di setiap ruang kelas diniyah pondok pesantren yang jumlahnya berbeda menyesuaikan dengan jumlah santri perkelasnya. Setiap satu meja belajar mengaji (panjang 100 cm x lebar 30 cm x tinggi 30 cm) digunakan untuk dua santri. Proses berlangsung penggunaan meja belajar mengaji pada setiap harinya yaitu  $\pm$  120 menit (2 jam) per sesinya, dimulai pukul 19.00–21.00 untuk malam hari dan pukul 04.00–06.00 untuk pagi hari. Data Antropometri santri dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Antropometri**

No	Bagian Antropometri	MIN (cm)	MEDIAN (cm)	MAX (cm)	SD	MEAN
1	Tinggi Siku Posisi Duduk	17	21	25	2.71981	21.15
2	Panjang Lengan Bawah	39	42	47	2.59554	42
3	Lebar Bahu	40	44	50	2.57314	44.9
4	Lebar Lutut Posisi Bersila	59	67	78	6.41770	67.15

Berdasarkan hasil pengukuran antropometri pada tabel 1 telah didapatkan hasil data dalam ukuran centimeter (cm) yang dibutuhkan lalu dikategorikan sesuai dengan data terkecil-terbesar (min-max), data median, standar deviasi dan rata-ratanya. Pada bagian tinggi siku posisi duduk didapatkan data sebesar 17 cm untuk ukuran terkecil, 21 cm untuk ukuran rata rata santri dan 25 cm untuk ukuran tertinggi santri. Pada bagian Panjang lengan bawah didapatkan sebesar 39 cm adalah ukuran terpendek santri, 42 cm adalah ukuran rata rata, dan 47 cm adalah ukuran terpanjang santri. Pada bagian lebar bahu didapatkan sebesar 40 cm untuk ukuran terkecil, 44 cm untuk ukuran rata rata dan 50 cm untuk ukuran terlebar pada santri. Pada bagian lutut posisi bersila telah didapatkan 59 cm adalah ukuran terkecil, 67 adalah ukuran rata rata, dan 78 cm adalah ukuran terlebar santri. Hal ini dilakukan agar lebih mudah dalam membaca data dan dapat mengklasifikasikan sampel sesuai dengan ukuran antropometrinya. Keterangan mengenai jumlah santri yang mengalami gangguan *musculoskeletal disorders* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Keterangan Jumlah Santri yang Mengalami Gangguan *Musculoskeletal Disorders* tiap Sesinya**

Waktu	Tingkat Risiko Gangguan							
	Rendah		sedang		Tinggi		Sangat tinggi	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hari 1	14	70%	6	30%	0	-	0	-
Hari 2	15	75%	3	15%	1	5%	1	5%
Hari 3	13	65%	6	30%	1	5%	0	-

Dari hasil analisis rekapitulasi data pada tabel 2, telah ditemukan pada hari ke-1 sebanyak 70% santri mengalami gangguan dalam tingkat risiko rendah yang tidak membutuhkan perawatan, 30% santri mengalami gangguan dalam risiko sedang yang mungkin membutuhkan perawatan, dan tidak ada perawatan, 5% santri mengalami gangguan dalam tingkat risiko tinggi yang membutuhkan perawatan, dan 5% santri mengalami gangguan dalam tingkat risiko sangat tinggi sehingga membutuhkan secepatnya (prioritas). Pada hari ke-3 sebanyak 65% santri mengalami gangguan dalam kategori ringan yang tidak membutuhkan keluhan muskuloskeletal *disorders* dalam kategori tinggi dan sangat tinggi. Pada hari ke-2 ditemukan sebanyak 75% santri mengalami gangguan dalam tingkat risiko rendah yang tidak membutuhkan perawatan, 15% santri mengalami gangguan dalam risiko sedang yang mungkin membutuhkan perawatan, 30% santri dalam mengalami gangguan dalam kategori sedang yang mungkin membutuhkan perawatan, dan 5% santri mengalami gangguan dalam kategori tingkat risiko tinggi yang membutuhkan perawatan, serta tidak ada santri yang mengalami gangguan dalam kategori sangat tinggi. Keterangan RULA santri dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rekap RULA Santri**

Keterangan	N	%
Bisa diterima jika tidak berulang dan periode lama	0	-
Perlu pemeriksaan lanjutan dan perubahan-perubahan	6	30%
Pemeriksaan dan perubahan perlu dilakukan segera	12	60%
Pemeriksaan dan perubahan perlu dilakukan sekarang	2	10%
Total	20	100%

Dari data yang sudah terkumpul, dapat ditemukan sebanyak 30% dari jumlah santri perlu pemeriksaan lanjutan dan perubahan posisi duduk, 60% dari jumlah santri memerlukan pemeriksaan dan perubahan yang perlu dilakukan sesegera mungkin, 10% jumlah santri dalam posisi duduk yang pemeriksaan dan perubahan perlu dilakukan sekarang. Jadi dapat disimpulkan bahwa, seluruh santri dalam posisi duduk yang benar sebanyak 0% atau tidak ada santri yang duduk dengan benar di setiap proses pembelajaran diniyah berlangsung. Berikut Tabel 4 yang menjelaskan distribusi penilaian ergonomis meja belajar mengaji terhadap santri.

**Tabel 4. Distribusi penilaian ergonomis meja belajar mengaji terhadap santri**

No.	Kategori	Kesesuaian Dimensi				Jumlah	
		Ya		Tidak		n	%
		N	%	N	%		
1.	Tinggi siku dengan tinggi meja belajar	0	0%	20	100%	20	100%
2.	Panjang lengan bawah dengan lebar meja	0	0%	20	100%	20	100%
3.	Panjang paha dengan lebar meja belajar	0	0%	20	100%	20	100%
4.	Lebar bahu dengan Panjang meja belajar	1	5%	19	95%	20	100%
5.	Lebar pinggul dengan Panjang meja belajar	17	85%	3	15%	20	100%
6.	Lebar lutut posisi bersila dengan Panjang meja belajar	0	0%	20	100%	20	100%

Dari analisis ergonomi bagian tinggi meja yang dilakukan telah ditemukan sebanyak 100% pengguna tidak sesuai dengan tinggi meja belajarnya dikarenakan tinggi siku posisi duduk lebih rendah daripada tinggi meja. Untuk analisis bagian lebar meja belajar ditemukan 100% pengguna tidak sesuai dengan lebar meja dikarenakan antropometri santri bagian panjang lengan bawah dan panjang paha melebihi ukuran dari lebar meja belajar. Untuk analisis bagian panjang meja belajar terdapat hanya 5% pengguna yang sesuai dan 95% pengguna yang tidak sesuai dikarenakan lebar bahu yang lebih kecil, pada bagian lebar pinggul terdapat 85% pengguna sesuai dan 15% pengguna tidak sesuai dikarenakan lebar pinggul lebih besar daripada ukuran yang telah ditentukan, pada bagian lebar paha posisi bersila didapatkan 100% pengguna tidak sesuai dikarenakan panjang paha posisi bersila pengguna lebih lebar daripada ukuran meja belajar yang digunakan.

Terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk dapat melanjutkan ke dalam tahap analisis bivariat, data dalam masing masing variabel harus dapat dikategorikan atau dikelompokkan ke dalam dua kategori lalu kedua variabel dapat dianalisa menggunakan metode chi square atau uji Run. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data sesuai dengan distribusi teoritis yang ada atau untuk membedakan apakah nilai kenyataan atau hasil observasi sesuai dengan nilai harapan atau tidak. Dari enam kategori dimensi meja belajar mengaji dengan antropometri santri yang di bandingkan dalam analisis ergonomi, 100% dimensi meja belajar tidak sesuai dengan antropometri santri, begitu juga setiap bagian antropometri santri yang dibandingkan tidak sesuai dengan bagian dari dimensi meja belajar sehingga semua santri masuk dalam kategori tidak sesuai. Hal ini menyebabkan tidak tercukupi kriteria dalam mengkategorikan bivariat karena persyaratan kategori dari penelitian terdahulu minimal terdapat 50% atau tiga dari enam kategori harus terpenuhi penilaian ergonomisnya. Karena hal tersebut data yang didapat tidak dapat dilakukan analisis Chi Square atau Uji Run karena data yang didapat dari variabel dimensi meja belajar memiliki persentase 100% atau semua meja belajar tidak sesuai dengan antropometri santri, sehingga masing masing variabel tidak bisa dikategorikan dan persyaratan analisis bivariat tidak dapat terpenuhi.

Dimensi meja belajar mengaji yang digunakan oleh PP. Anwarul Huda yaitu panjang 100 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm. setiap satu meja belajar mengaji digunakan sebanyak dua santri pada pelaksanaan pembelajaran diniyah berlangsung. Meja belajar mengaji dipesan dan diproduksi oleh pabrikan lokal dengan penentuan desain yang seragam tetapi ukuran meja

belajar mengaji tersebut tidak berdasarkan antropometri penggunaannya melainkan hanya perkiraan dari produsen meja belajar tersebut. Menurut Purwaningsih *et al* (2017), desain fasilitas yang baik harus berorientasi pada manusia sebagai pengguna peralatan tersebut. Desain fasilitas harus mempertimbangkan dimensi tubuh pengguna atau antropometri pengguna. Melihat dari desain meja belajar mengaji yang ada saat ini tidak disesuaikan dengan antropometri santri sebagai pengguna, hal ini dapat dijadikan salah satu faktor bahwa desain meja belajar mengaji yang ada tidak ergonomis dan menjadi salah satu penyebab timbulnya keluhan muskuloskeletal *disorders*.

Karena kegiatan santri dalam mengikuti pelajaran agama hanya menulis dengan posisi duduk bersila selama 2 jam, untuk menyangga tubuh agar tetap tegap beban bertumpu pada otot skeletal bagian atas seperti tengkuk, leher punggung, pinggul dan pantat. Ashton James pada tahun 1999 mengatakan terjadinya kelelahan otot diakibatkan karena otot yang terlalu lama menerima beban dan berkontraksi menyebabkan peredaran darah yang menyempit dan berdampak pada kurangnya peredaran oksigen terhadap otot tersebut. Rasa nyeri pada otot terjadi akibat adanya suplai oksigen ke otot yang menurun, sehingga proses metabolisme karbohidrat menjadi terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot tersebut (Nurjanah, 2012).

Pengambilan data dengan instrument kuesioner Nordic Body Map pada hari pertama ditemukan kemunculan keluhan muskuloskeletal *disorders* terbesar yang dirasakan yaitu pada bagian leher, punggung, pinggul dan tengkuk. Terdapat juga bagian skeletal yang stabil, yaitu keluhan dirasakan tidak naik dan tidak turun pada bagian lengan bawah kanan. Dan ditemukan juga kondisi keluhan yang menurun atau kesakitan yang terasa berkurang pada bagian pergelangan tangan kiri. Pengambilan data dengan instrument kuesioner Nordic Body Map pada hari ke-2 ditemukan kemunculan keluhan muskuloskeletal *disorders* terbesar yang dirasakan yaitu pada bagian punggung, lutut kanan, lutut kiri dan bagian leher. Terdapat juga bagian skeletal yang stabil. yaitu keluhan dirasakan tidak naik dan tidak turun pada bagian betis kanan. Ditemukan juga kondisi keluhan yang menurun pada bagian tangan kiri. Pengambilan data dengan instrumen kuesioner Nordic Body Map pada hari ke-3 ditemukan kemunculan keluhan muskuloskeletal *disorders* terbesar yang dirasakan yaitu pada bagian leher, lengan atas kanan, tengkuk, betis kiri. Pada pengambilan data dengan instrumen kuesioner Nordic Body Map hari ke 3 ini tidak ditemukan bagian skeletal yang stabil ataupun mengalami penurunan persentase keluhan kesakitan sehingga dapat dikatakan 100% bagian skeletal keseluruhan mengalami peningkatan persentase keluhan kesakitan dengan berbagai variasi di setiap sesinya.

Selama proses pengambilan data sebagian besar bagian otot skeletal mengalami peningkatan angka kesakitan, tetapi pada hari pertama pengambilan data telah ditemukan kemunculan keluhan muskuloskeletal *disorders* yang terbesar yaitu pada bagian leher, punggung, tengkuk, dan pinggul. Pada hari kedua telah ditemukan kemunculan keluhan muskuloskeletal *disorders* yang terbesar yaitu leher, punggung, lutut kanan, dan lutut kiri. Pada hari ketiga telah ditemukan kemunculan keluhan muskuloskeletal *disorders* yang terbesar yaitu leher, tengkuk, lengan atas dan betis kiri.

Kemunculan beberapa bagian dengan keluhan terbesar ini juga sejalan dengan penelitian Hiola Reni pada tahun 2015 menyatakan bahwa keluhan muskuloskeletal *disorders* yang banyak ditemukan pada siswa adalah bagian leher atas sebanyak 54,5% dan bagian

punggung sebesar 30,3% (Hiola, 2015). Didukung penelitian Kumalapatni *et al* (2020), yang menyatakan bahwa sebanyak 86,7% siswa SMK di Bali mengalami keluhan muskuloskeletal *disorders* khususnya dibagian leher. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosanti dan Wulandari (2016), menyatakan bahwa peringkat keluhan ketiga sebesar 60% sampai 66,7% adalah keluhan pada betis kiri, lutut kanan, lutut kiri, leher atas, punggung dan tengkuk. Terdapat juga bagian yang stabil dan tidak mengalami peningkatan kesakitan yaitu pada bagian bahu kanan, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, dan betis kanan. Bagian skeletal ini tidak mengalami peningkatan kesakitan dikarenakan sedikitnya kontraksi otot yang diperlukan saat kegiatan menulis dengan posisi duduk dalam pelajaran diniyah berlangsung. Menurut Tarwaka dan Sudiajeng (2004) menyebutkan bahwa keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20% dari kekuatan otot maksimum, jadi dapat disimpulkan bahwa bagian skeletal yang tidak mengalami peningkatan rasa kesakitan ini adalah bagian otot yang berkontraksi dalam taraf normal antara 15 – 20% saja. Terdapat juga bagian skeletal yang mengalami penurunan angka kesakitan yaitu bagian pergelangan tangan kiri dan bagian kaki kanan. Hal ini sejalan dengan penelitian Prawira (2017), terdapat bagian skeletal dengan angka kesakitan paling kecil yaitu bagian pergelangan tangan kiri sebesar 5%. Jika kita melihat posisi duduk santri bersila dan seluruh santri menulis menggunakan tangan kanan, hal ini sangat memungkinkan untuk terjadinya penurunan angka kesakitan dikarenakan 2 bagian skeletal ini hampir sama sekali tidak dilibatkan atau tidak mengalami kontraksi saat kegiatan berlangsung.

Posisi duduk santri yang tidak benar ini beragam, ada yang terlalu membungkuk, ada yang terlalu memaksakan untuk tegap dikarenakan meja yang terlalu tinggi, dan ada yang posisi miring, hal ini menyebabkan beberapa otot skeletal mengalami beban yang berlebihan untuk mencoba menyesuaikan dengan meja belajar yang ada. Memberikan beban berlebih pada beberapa otot dengan kondisi yang tidak ideal mengakibatkan otot bekerja lebih keras dari semestinya, hal inilah yang menyebabkan rasa keluhan muskuloskeletal *disorders* muncul. Muskuloskeletal *disorders* dapat dicegah dengan cara engineering control, yakni menggunakan peralatan dan stasiun kerja yang sesuai dengan antropometri pengguna (Eriksen, 2000). Perancangan stasiun kerja harus disesuaikan dengan jenis pekerjaan, postur yang diakibatkan, gaya yang dibutuhkan, arah visual dan kebutuhan akan perlunya merubah posisi postur (Tarwaka & Sudiajeng, 2004). Secara antropometri tinggi meja dapat diukur dengan mengukur tinggi lipatan luar siku atau sering disebut tinggi siku. Tinggi siku dapat diukur secara vertikal dari permukaan lantai sampai dengan bagian bawah siku atau titik ujung sendi lengan atas dan bawah (Wulandari, 2011). Dari tabel analisis ergonomi bagian tinggi meja yang dilakukan telah ditemukan seluruh santri sebagai pengguna tidak sesuai dengan tinggi meja belajarnya dikarenakan tinggi siku posisi duduk lebih rendah daripada tinggi meja. Tinggi meja belajar mengaji yang ada saat ini yaitu 30 cm, sedangkan idealnya jika mengacu pada teori yang ada seharusnya tinggi meja belajar mengaji berkisar antara 17 cm sampai 25 cm saja.

Dari hasil pengambilan data telah didapatkan bahwa dimensi meja belajar mengaji kurang ergonomis. Hal ini dibuktikan berdasarkan analisis sebanyak 100% antropometri santri sebagai pengguna meja belajar tidak sesuai dengan dimensi meja belajar yang ada. Tidak ergonomisnya meja belajar juga menyebabkan sikap duduk santri yang tidak benar, pernyataan ini dukung dengan hasil data analisis sikap duduk dengan metode RULA yang menunjukkan seluruh santri duduk dengan posisi yang kurang tepat atau salah. Sikap atau postur duduk yang salah menjadi salah satu faktor pemicu terjadinya gangguan muskuloskeletal *disorders*, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Restuputri



(2017), menyatakan bahwa penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal *disorders* pada tenaga kerja produksi CV. Wijaya Kusuma adalah pada postur kerja para tenaga kerja di seluruh proses produksi saat memproduksi sanitair mini yang menunjukkan skor REBA tinggi, terdapat 6 postur kerja dengan level resiko “sedang” terkena muskuloskeletal *disorders* dan terdapat 4 postur kerja dengan resiko “tinggi” terkena muskuloskeletal *disorders*.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu: pada setiap sesi pengambilan data *Nordic Body Map* kemunculan keluhan muskuloskeletal *disorders* banyak ditemukan pada bagian skeletal seperti tengkuk, leher, punggung dan pinggul. Meja belajar mengaji yang digunakan oleh santri PP. Anwarul Huda Kota Malang tidak ergonomis, hal ini dikarenakan ukuran meja belajar mengaji tidak sesuai dengan ukuran antropometri santri sebagai penggunaannya. Tidak ergonomisnya meja belajar ini juga menyebabkan sikap duduk santri yang tidak benar, hal ini dapat dipastikan bahwa desain meja belajar mengaji yang tidak ergonomis mempengaruhi terhadap munculnya keluhan muskuloskeletal *disorders*.

#### Daftar Rujukan

- Eriksen, W. (2000). *The OSHA Ergonomics Proposal: An pipf\$ M prescription for back pain in the workplace*.
- Fathur, H. (2014). *Kegiatan santri di pesantren*.
- Foster, H. (2017). *Investing in musculoskeletal health in children*.
- Hiola, R. (2015). Analisis keluhan muskuloskeletal siswa akibat penggunaan meja kursi yang tidak ergonomis di SDN 13 Kabila, Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Fakultas Olahraga dan Kesehatan*, (pp. 2399–2411).
- Kumalapatni, N. W. S., Muliarta, I. M., & Dinata, I. M. K. (2020). Gambaran keluhan muskuloskeletal dan analisis postur tubuh pada siswa pengguna komputer di SMK “G”, Denpasar, Bali. *Jurnal Medika Udayana*, 9(1), 22–27.
- Nilamsari, N., Soebijanto, S.M, L., & B.R, S. (2015). Bangku ergonomis untuk memperbaiki posisi duduk siswa sman di Kabupaten Gresik. *Jurnal Ners*, 10(1), 87–103.
- Nurjanah, S. (2012). *Hubungan sikap kerja duduk dengan keluhan muskuloskeletal pada pekerja bagian reaching PT Delta Merlin Dunia Textile Kebakkramat Karanganyar*. Universitas Sebelas Maret.
- Prawira, M. A., Yanti, N. P. N., Kurniawan, E., Artha, L. P. W. (2017). Faktor yang berhubungan terhadap keluhan muskuloskeletal *disorders* pada Mahasiswa Universitas Udayana tahun 2016. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* 1(2), 101-118
- Purwaningsih, R., Ayu P, D., & Susanto, N. (2017). *Desain stasiun kerja dan postur kerja dengan menggunakan analisis biomekanik untuk mengurangi beban statis dan keluhan pada otot*. Peer Review Teknik Industri Universitas Diponegoro.
- Purwanti, D. (2012). Hubungan antara ergonomi kerja terhadap timbulnya gangguan kesehatan akibat kerja pada pekerja di PG KREMOONG Sidoarjo. *Saintika Medika*, 8(1).
- Restuputri, D. P. (2017). Metode REBA untuk pencegahan *musculoskeletal* disorder tenaga kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 19. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28>
- Rosanti, E., & Wulandari, D. (2016). Pengaruh perbaikan kursi kerja terhadap keluhan muskuloskeletal pada pekerjaan menjahit di Desa X. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(1), 23–38.
- Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Wardaningsih, I. (2010). *Pengaruh sikap kerja duduk pada kursi kerja yang tidak ergonomic terhadap keluhan otot-otot skeletal bagi pekerja wanita bagian mesin cucuk di PT Iskandar Indah Printing Textile Surakarta*. Universitas Sebelas Maret.
- Wulandari, D. (2011). *Pengaruh perbaikan kursi kerja terhadap keluhan muskuloskeletal pada pekerjaan menjahit di Desa Sawahan Kecamatan Juwiring Kabupaten Klaten*. Universitas Negeri Sebelas Maret.