

Perubahan Postur Duduk (Statis) Menjadi Postur Duduk-Berdiri (Dinamis) Meningkatkan Produktivitas Batik Tulis

Siswiyanti¹, Mohammad Cipto Sugiono²

¹Teknik Industri Universitas Pancasakti Tegal

²Teknik Grafika Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta

e-mail: ¹siswiyanti@gmail.com , ²moh_cipto@polimedia.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan penerapan sikap kerja duduk (statis) dan duduk-berdiri (dinamis) secara bergantian pada pewarnaan batik tulis colet terhadap Cardiovascular Load (CVL) dan produktivitas fisiologis. Hasil uji beda *t* berpasangan (Paired sample T-Test) menyatakan bahwa tingkat pengukuran CVL (%) dan produktivitas fisiologis (unit/4jam) pada 7 pembatik didapat nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,000; ($p < 0.05$) sehingga terdapat perbedaan yang bermakna antara semua variabel pada kelompok postur duduk statis (kontrol) dan kelompok postur dinamis (eksperimen). Beda rerata tingkat CVL antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 5.1 atau terjadi penurunan CVL sebesar 17.47 % sedangkan beda rerata tingkat produktivitas antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 1.19 atau terjadi peningkatan produktivitas sebesar 41.90 %. Hasil ini mendukung pendekatan ergonomi dinamis dalam pekerjaan statis seperti membatik, intervensi sederhana seperti mengubah postur kerja terbukti berdampak positif bagi peningkatan produktivitas.

Kata kunci: Postur, Dinamis, CVL, Produktivitas, Batik

Abstract

This study aims to analyze changes in the application of alternating sitting (static) and sitting-standing (dynamic) work postures in coloring batik tulis colet on Cardiovascular Load (CVL) and physiological productivity. The results of the paired sample T-Test stated that the level of CVL measurement (%) and physiological productivity (units/4 hours) in 7 batik makers obtained probability values of 0.000; ($p < 0.05$) respectively so that there were significant differences between all variables in the static sitting posture group (control) and the dynamic posture group (experiment). The average difference in CVL levels between the control and experimental groups was 5.1 or a decrease in CVL of 17.47% while the average difference in productivity levels between the control and experimental groups was 1.19 or an increase in productivity of 41.90%. These results support the dynamic ergonomics approach in static work such as batik, simple interventions such as changing work postures have been shown to have a positive impact on increasing productivity.

Keywords: Posture, Dynamic, CVL, Productivity, Batik

PENDAHULUAN

Batik tulis adalah kain yang dibuat dengan cara menulis motif menggunakan canting dan cairan lilin secara manual. Proses ini membutuhkan waktu lama dan ketelitian tinggi karena digambar langsung oleh tangan pembatik. Pekerjaan ini umumnya dilakukan dengan duduk dalam waktu lama, sehingga dapat menyebabkan kelelahan dan nyeri otot jika posisi kerja tidak ergonomis. Menurut (Safitri et al., 2023) sebagian besar perajin batik bekerja dalam posisi duduk membungkuk selama berjam-jam, sering kali tanpa dukungan postur yang memadai. Pekerjaan yang repetitif dan statis ini juga dapat menyebabkan kelelahan mental dan fisik serta penurunan produktivitas hasil.

Postur pembatik tulis secara alamiah seharusnya dilakukan secara bergantian antara postur berdiri dan duduk karena keduanya merupakan kombinasi kerja yang dapat menciptakan keseimbangan kerja yang bervariasi dan tidak monoton. Posisi bekerja yang tidak alamiah seperti posisi duduk yang statis akan berpotensi menimbulkan cedera pada bagian tubuh yaitu punggung, sedangkan dalam kurun waktu yang lama pekerja diposisi berdiri maka dapat menimbulkan ketegangan otot dan kelelahan anggota tubuh sehingga dapat menimbulkan kesalahan pada sistem muskuloskeletal (Pratiwi & Rahma Yunita, 2018).

Hasil penelitian terdahulu pada proses pewarnaan batik tulis colet menggunakan meja rendah pada posisi duduk dengan jangkauan tangan jauh memiliki nilai rula 5 (sedang) perlu adanya investigasi dan perbaikan segera, sedangkan Posisi Postur berdiri dengan Meja Tinggi dengan jangkauan tangan jauh memiliki nilai rula 7 (tinggi) Perlu adanya investigasi dan perbaikan secepat mungkin (Siswiyanti et al., 2023). Hasil nilai Reba menunjukkan bahwa bekerja dengan postur duduk lebih nyaman dibandingkan dengan postur berdiri, hal ini disebabkan karena ketika berdiri, tubuh terus-menerus menggunakan otot tungkai dan punggung bawah untuk menopang berat badan. Ini menyebabkan Kelelahan lebih cepat pada betis, paha, dan punggung, sementara postur duduk memungkinkan distribusi beban lebih merata, apalagi jika kursinya ergonomis (Siswiyanti & Luthfianto, 2016). Aktivitas berdiri dan aktivitas posisi duduk dalam jangka waktu yang cukup lama juga mengakibatkan risiko kelelahan pada pekerja (Patradhiani et al., 2021). Menindaklanjuti hasil penelitian terdahulu maka peneliti akan menganalisa pengaruh penerapan sikap kerja duduk (statis) dan sikap bergantian duduk-berdiri (dinamis) pada pewarnaan batik tulis colet terhadap penurunan keluhan subjektif Muskuloskeletal Nordic Body Kelelahan serta peningkatan produktivitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen pretest-posttest one group, dimana semua pembatik pada periode satu secara postur duduk (statis) dan pada periode dua postur duduk-berdiri bergantian (dinamis). Pengamatan dilakukan dalam dua fase: (1) saat menggunakan sikap kerja duduk terus-menerus (statis) 2 hari selama 4 jam per hari, (2) saat diberi intervensi (dinamis) duduk-berdiri bergantian selama 2 hari dengan setiap 15 menit selama 4 jam per hari, jarak melakukan pengukuran dari variable kontrol ke variabe eksperimen dengan selisih 1 hari untuk menetralkan sistem kerja. Data sampel diambil dari studi pendahuluan dengan menyebarkan Quisioner Nordic Body Map, sebanyak 7 pembatik tulis. Teknik penentuan sampel menyesuaikan kriteria subjektif yaitu pembatik wanita. Analisa data yang digunakan adalah mengukur Tingkat keluhan Muskuloskeletal subjektif Nordic Body Map (Kustono et al., 2024), 30-item Fatigue Scale (Suwartini et al., 2020), Cardiovascular Load (% CVL) dan produktivitas fisiologis. Pengolahan data akan diawali dengan uji distribusi normal, jika terbukti berdistribusi normal, maka digunakan analisis statistik parametrik t-paired (Ardiyanti et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Sampel

Perhitungan besar sampel untuk rancangan dengan subjek yang sama antara kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen didasarkan menurut Sopyudin (2004) dalam (Tri Cahyono, 2018). Perhitungan sampel diambil dari hasil penelitian pendahuluan dengan subjek 5 orang pembatik di kelompok batik tulis Kelurahan Kalinyamat Wetan Kota Tegal. Hasil rerata untuk kuisioner tingkat keluhan Muskuloskeletal Nordic Body Map setelah bekerja dengan postur berdiri sebesar 39.6 dan besarnya nilai sampel 5.13. Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus besar sampel untuk data numerik berpasangan sebagaimana dikemukakan oleh Dahlan (2009) desain penelitian menggunakan subjek yang sama sebelum dan sesudah intervensi (Hermawan et al., 2022).

$$N=2x\sigma/(39.60-31.68)=5.13$$

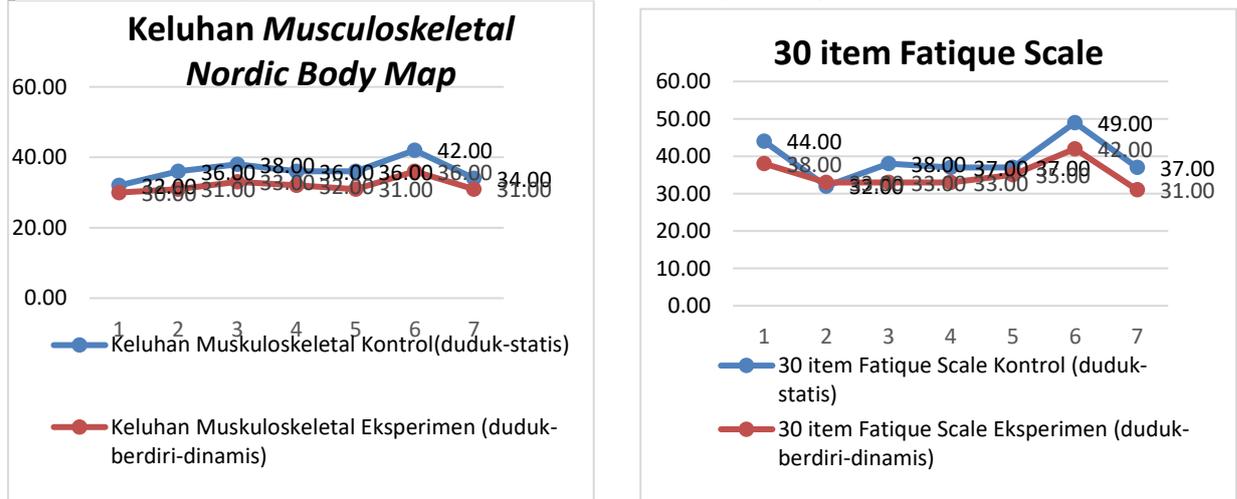
Besarnya sampel ditambah 20% untuk menghindari terjadinya drop out subjek penelitian sehingga sampel ditetapkan menjadi 7 orang pembatik.

Karakteristi Subjektif

Karakteristik Pembatik wanita dengan rentangan umur 41-55 Tahun, dan memiliki hasil BMI (Body Mass Index) berstatus normal dengan rentangan BMI 19.11-24.49 dan rerata BMI sebesar 22.18 ± 2.07 sehingga dapat disimpulkan bahwa responden memiliki tingkat BMI normal dan diasumsikan mempunyai cakupan gizi yang baik.

Pengukuran Keluhan Musculoskeletal Nordic Body Map dan 30-item Fatigue Scale

Perangkat alat berupa Meja batik yang digunakan untuk pewarnaan colet dan bentuk postur tubuh berdiri (dinamis) dapat dilihat pada gambar di bawah (Gambar 2). Implementasi pengukuran diawali dengan Pengukuran keluhan musculoskeletal quisioner Nordic Body Map setelah bekerja diperoleh nilai rerata postur duduk (statis) 36.29 ± 3.15 dan rerata duduk-berdiri (dinamis) 32.00 ± 2.00 ; Pengukuran kelelahan 30 item fatigue scale setelah bekerja diperoleh nilai rerata postur duduk (statis) 39.14 ± 5.58 dan rerata duduk-berdiri (dinamis) 35.00 ± 3.79 .



Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Musculoskeletal dan Kelelahan

Hasil Analisa keluhan musculoskeletal dan kelelahan menunjukkan bahwa semua data sudah terdistribusi normal uji Shapiro-wilk dengan nilai ($p > 0,05$) sehingga data memenuhi syarat uji parametrik, analisis yang digunakan selanjutnya adalah uji Compare Mean yaitu dengan menggunakan uji t berpasangan (Paired sample T-Test).



Tabel 1. Hasil Analisis Nilai Keluhan *Musculoskeletal Nordic Body Map*, pre dan post test

No	Variabel	N	Periode 1: sikap duduk		Periode 2: Sikap dinamis		%	t	P
			Rerata	SB	rerata	SB			
1	Total skor musculoskeletal pre	7	34.29	3.59	31.71	2.50			
2	Total skor musculoskeletal post	7	36.29	3.15	32.00	2.00	-11.82	8.216	0.000

Besarnya Tingkat Keluhan Muskuloskeletal *Nordic Body Map* :

$$\% = \frac{\text{rerata eksperimen} - \text{rerata kontrol}}{\text{rerata kontrol}} = \frac{32.00 - 36.29}{36.29} = -0.1182 = -11.82 \%$$

Tabel 2. Hasil Analisis Nilai Kelelahan *30-item Fatigue Scale*, pre dan post test

No	Variabel	N	Periode 1: sikap duduk		Periode 2: Sikap dinamis		%	t	P
			Rerata	SB	rerata	SB			
1	Total skor kelelahan pre	7	33.29	2.87	33.86	3.39			
2	Total skor kelelahan post	7	39.14	5.58	35.00	3.79	-10.57	3.922	0.008

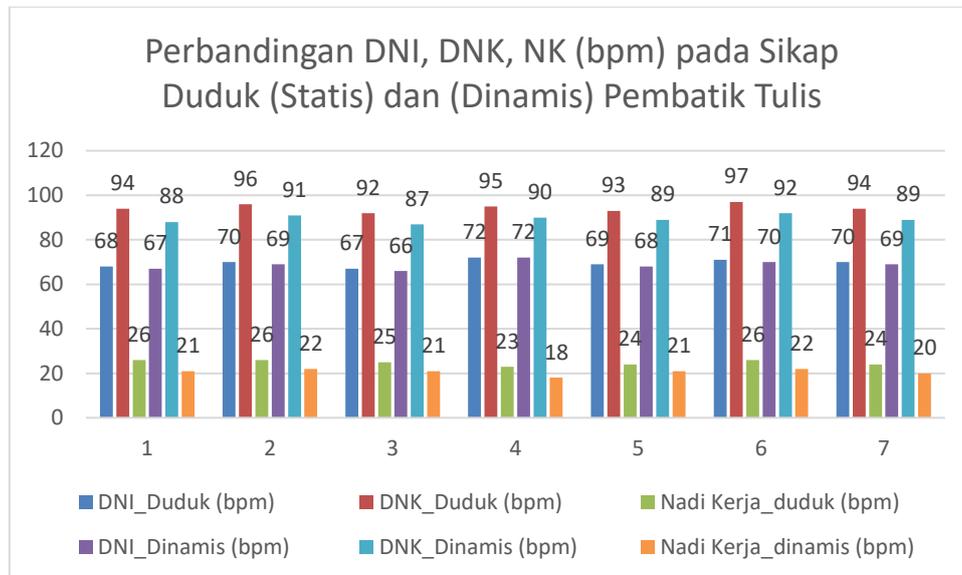
Besarnya Tingkat kelelahan *30-item Fatigue Scale* :

$$\% = \frac{\text{rerata eksperimen} - \text{rerata kontrol}}{\text{rerata kontrol}} = \frac{35.00 - 39.14}{39.14} = -0.1057 = -10.57\%$$

Hasil uji beda t berpasangan (Paired sample T-Test) mengalami penurunan setelah perubahan dari postur duduk (statis) ke postur kerja duduk-berdiri bergantian (dinamis), terjadi beda rerata tingkat keluhan muskuloskeletal antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 4.29 atau terjadi penurunan keluhan muskuloskeletal sebesar 11.82 % dengan nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,000; (p<0.05). Beda rerata tingkat kelelahan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 4.14 atau terjadi penurunan keluhan kelelahan sebesar 10.57 % dengan nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,008; (p<0.05). Hal ini disebabkan karena sikap dinamis dapat memperlancar peredaran darah terutama ke otot-otot punggung, pinggul, dan tungkai (Olufsen et al., 2005). Perubahan posisi duduk-berdiri memperbaiki aliran darah pada ekstremitas bawah, mengurangi risiko tekanan berlebih pada satu titik otot/sendi, dan mencegah kebosanan dan monoton akibat duduk terlalu lama yang dapat meningkatkan motivasi kerja (Kowalsky et al., 2018).

Pengukuran Denyut Nadi Cardiovascular Load CVL dan Produktivitas

Cardiovascular Load (CVL) adalah ukuran beban kerja sistem kardiovaskular seseorang selama melakukan aktivitas fisik tertentu. Beban ini dihitung berdasarkan perbedaan antara denyut nadi saat bekerja dan denyut nadi saat istirahat, dibandingkan terhadap denyut nadi maksimum individu (Lunde et al., 2016). Produktivitas fisiologis merupakan ukuran efektivitas kerja yang mempertimbangkan beban fisiologis individu, terutama terkait sistem kardiovaskular. Produktivitas dihasilkan dengan cara membagi antar jumlah unit kerja dengan nilai CVL dikali waktu kerja (Prastika et al., 2020).



Gambar 3. Grafik Perbandingan DNI- DNK-NK (bpm) pada Sikap Duduk (Statis) dan (Dinamis) Pembatik Tulis

Hasil Analisa uji distribusi normal data DNI, DNK, NK, CVL dan produktifitas menunjukkan bahwa semua data sudah terdistribusi normal uji Shapiro-wilk dengan nilai ($p > 0,05$) sehingga data memenuhi syarat uji parametrik selanjutnya adalah uji Compare Mean yaitu dengan menggunakan uji t berpasangan (Paired sample T-Test) untuk mengetahui apakah variabel yang diteliti bermakna antara semua variabel pada kelompok postur duduk statis (kontrol) dan kelompok postur dinamis (eksperimen).

Tabel 3. Hasil Uji Beda (*Paired sample T-Test*) DNI, DNK, DK (bpm) CVL (%) dan Produktivitas (unit/4jam)

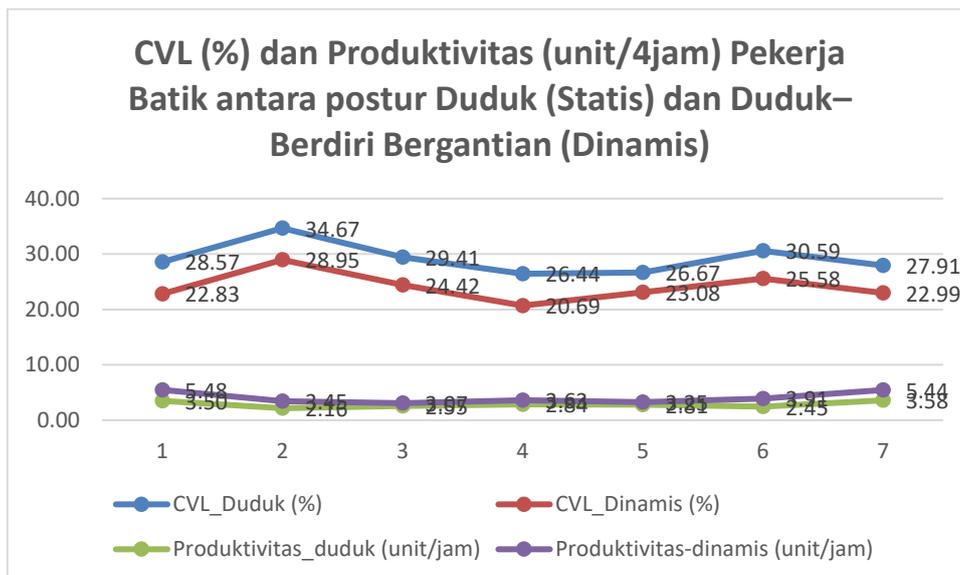
No	Variabel	N	Periode 1: sikap duduk		Periode 2: sikap dinamis		%	t	P
			Rerata	SB	rerata	SB			
1	DNI (bpm)	7	69.57	1.72	68.71	1.98	-1.23	6.00	0.001
2	DNK (bpm)	7	94.43	1.72	89.43	1.72	-5.29	22.91	0.000
3	NK (bpm)	7	24.86	1.21	20.71	1.38	-16.69	27.49	0.000
4	CVL (%)	7	29.18	2.83	24.08	2.62	-17.47	17.55	0.000
5	Produktivitas (unit/4jam)	7	2.84	0.49	4.03	0.93	41.90	-5.07	0.002

Pembatik melakukan aktivitas colet selama 4 jam kerja, hasil uji t-berpasangan menunjukkan bahwa produktivitas pada postur duduk secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan postur duduk-berdiri bergantian ($p < 0,05$). Nilai t negatif menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pada postur dinamis lebih tinggi. Hasil uji beda menyatakan bahwa tingkat persepsi

CVL pada sampel didapat nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,000; ($p < 0.05$) dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara semua variabel pada kelompok postur duduk statis (kontrol) dan kelompok postur dinamis (eksperimen). Beda rerata tingkat CVL antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 5.1 atau terjadi penurunan CVL sebesar 17.47 %.

Hasil uji beda menyatakan bahwa tingkat produktivitas fisiologis pada sampel didapat nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,000; ($p < 0.05$) dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara semua variabel pada kelompok postur duduk statis (kontrol) dan kelompok postur dinamis (eksperimen). Beda rerata tingkat produktivitas antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 1.19 atau terjadi peningkatan produktivitas sebesar 41.90 %. Hasil uji t-berpasangan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kondisi duduk (statis) dan duduk –berdiri bergantian (dinamis) pada semua variabel fisiologis (DNI, DNK, NK), % CVL, serta produktivitas ($p < 0.05$). Temuan ini menunjukkan bahwa postur dinamis memberikan dampak positif terhadap efisiensi dan beban kerja pembatik.

Berdasarkan hasil uji paired sample t-test ditemukan perbedaan signifikan antara postur duduk(statis) dan duduk–berdiri bergantian (dinamis) pada variabel CVL (Cardiovascular Load) dan Produktivitas fisiologis, ini menunjukkan bahwa intervensi postur kerja memberi dampak nyata terhadap beban fisiologis dan hasil kerja pembatik. Menurut (Waters & Dick, 2015) secara ergonomis postur duduk terus-menerus menyebabkan peningkatan beban statis otot dan kerja jantung (CVL) yang berujung pada kelelahan dan penurunan produktivitas, sebaliknya postur dinamis memungkinkan tubuh bergerak, memperlancar sirkulasi darah, serta mengurangi tekanan otot, hal ini membuat postur lebih ideal untuk aktivitas statis jangka panjang seperti membatik tulis.



Gambar 4. Grafik Capaian penurunan CVL (%) dan Peningkatan Produktivitas Pekerja Batik antara postur Duduk (statis) dan Duduk–Berdiri Bergantian (Dinamis).

Penurunan nilai Cardiovascular Load (CVL) pada saat pekerja batik menggunakan postur dinamis dibandingkan saat bekerja dengan posisi duduk statis. Secara konsisten seluruh pembatik mengalami penurunan CVL dalam postur dinamis, yang berarti beban kerja jantung menjadi lebih ringan ketika posisi tubuh tidak diam dalam satu postur terlalu lama (Siswiyanti, 2013). (Amalia et al., 2021) menunjukkan bahwa modifikasi meja colet dengan desain ergonomis berhasil menurunkan skor REBA dan keluhan tubuh bagian atas secara signifikan, sejalan dengan penurunan CVL yang diamati dalam penelitian ini. Hal ini sesuai dengan teori (Tarwaka, 2014), yang menyatakan bahwa perubahan postur kerja dapat memperlancar sirkulasi darah dan mengurangi akumulasi kelelahan otot, sebaliknya, nilai produktivitas justru menunjukkan peningkatan pada postur dinamis. Rata-rata produktivitas kerja (dalam jumlah unit batik yang

diselesaikan per 4 jam) lebih tinggi saat pekerja menggunakan metode duduk–berdiri bergantian. Hal ini menunjukkan bahwa kenyamanan fisik yang meningkat akibat pengurangan kelelahan berdampak positif terhadap output kerja. Temuan ini melengkapi (Wijayanti, 2018) yang menyebutkan bahwa intervensi ergonomi berupa postur aktif mampu meningkatkan efisiensi kerja dan hasil produksi. Kondisi ini juga menunjukkan bahwa kelelahan tidak selalu berbanding lurus dengan durasi kerja, melainkan sangat dipengaruhi oleh desain kerja dan variasi postur. Menurut (Nahdliyyah et al., 2024) intervensi sederhana seperti memberi waktu berdiri atau selingan gerak ringan perlu diterapkan sebagai bagian dari strategi ergonomi dalam industri kerajinan batik.

SIMPULAN

Hasil uji beda t berpasangan (Paired sample T-Test) mengalami penurunan setelah perubahan dari postur duduk (statis) ke postur kerja duduk-berdiri bergantian (dinamis), terjadi beda rerata tingkat keluhan muskuloskeletal antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 4.29 atau terjadi penurunan keluhan muskuloskeletal sebesar 11.82 % dengan nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,000; ($p < 0.05$). Beda rerata tingkat keluhan kelelahan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen adalah sebesar 4.14 atau terjadi penurunan keluhan kelelahan 30 item Fatigue Scale (pelemahan kegiatan, motivasi dan fisik) sebesar 10.57 % dengan nilai probabilitas masing-masing sebesar 0,008; ($p < 0.05$). Terlihat bahwa tren CVL (%) menurun dari rata-rata 29.18 ± 2.83 (postur duduk statis) menjadi 24.08 ± 2.62 (postur duduk-berdiri dinamis), sedangkan produktivitas fisiologis (unit/4 jam) meningkat dari Rata-rata 2.84 ± 0.49 (postur duduk statis) menjadi 4.03 ± 0.93 (postur duduk-berdiri dinamis) artinya postur dinamis tidak hanya menjaga kesehatan kardiovaskular, tetapi juga mendukung produktivitas kerja harian para pembatik tulis.

SARAN

Untuk pembatik tulis sebaiknya melakukan aktivitas khususnya pewarnaan colet dengan postur bergantian duduk dan berdiri supaya tidak jenuh dan mengurangi kerja statis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amalia, A., Tjahyono, R., Jazuli, J., & Syamwil, R. (2021). Work Posture Evaluation on Ergonomic “Colet” Workbench Design in Batik Coloring Process using Rapid Entire Body Assessment and Nordic Body Map. *OPSI*, 14(2), 136. <https://doi.org/10.31315/opsi.v14i2.5302>
- [2] Ardiyanti, N. P., Purnawati, S., Adiputra, N., Made, I., Dinata, K., Gusti, I., & Priambadi, N. (2022). *Ergonomic Applications Reduce Fatigue, Musculoskeletal Complaints, Heat Radiation, And Increase Productivity Of Pig Rollers*. <http://devotion.greenvest.co.id>
- [3] Hermawan, A., Adiputra, N., Putu, I., & Griadhi, A. (2022). Active Rest And Stretching Batik Dyeing Workers Reduce Musculoskeletal Complaints And Increase Productivity. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 8(1), 30–36. <https://doi.org/10.24843/JEI.2022.v08.i01.p07>
- [4] Kowalsky, R. J., Perdomo, S. J., Taormina, J. M., Kline, C. E., Hergenroeder, A. L., Balzer, J. R., Jakicic, J. M., & Gibbs, B. B. (2018). Effect of using a sit-stand desk on ratings of discomfort, fatigue, and sleepiness across a simulated workday in overweight and obese adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(10), 788–794. <https://doi.org/10.1123/jpah.2017-0639>
- [5] Kustono, D., Yoto, Leksono, D., & Puspitasari, P. (2024). *Analysis of Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Nordic Body Map (NBM) on Work Fatigue* (pp. 101–106). https://doi.org/10.2991/978-2-38476-198-2_12
- [6] Lunde, L. K., Koch, M., Veiersted, K. B., Moen, G. H., Wærsted, M., & Knardahl, S. (2016). Heavy physical work: Cardiovascular load in male construction workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph13040356>
- [7] Nahdliyyah, A. I., Hermawan, A., Putri, A., Fajar, D. A., & Akkapin, S. (2024). WORKPLACE EXERCISE PROGRAM TO REDUCE MUSCULOSKELETAL COMPLAINTS AND INCREASE THE PRODUCTIVITY OF BATIK MAKERS IN PEKALONGAN REGENCY. *SIBATIK JOURNAL | VOLUME*, 3(11). <https://doi.org/10.54443/sibatik.v3i11.2491>
- [8] Olufsen, M. S., Ottesen, J. T., Tran, H. T., Ellwein, L. M., Lipsitz, L. A., & Novak, V. (2005). Blood pressure and blood flow variation during postural change from sitting to standing: Model development and validation. *Journal of Applied Physiology*, 99(4), 1523–1537. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00177.2005>
- [9] Patradhiani, R., Nopriansyah, B., & Hastarina, M. (2021). IDENTIFIKASI POSTUR KERJA PENGRAJIN BATIK JUMPUTAN DENGAN METODE JOB STRAIN INDEX (JSI). *Inaque : Journal of Industrial and Quality Engineering*, 9(2), 157–166. <https://doi.org/10.34010/iqe.v9i2.5278>
- [10] Prastika, S., Gustopo, D., & Vitasari, P. (2020). The Physical Workload Analysis By Cardiovascular Load (CLV) Method For Administration Employees. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, 9(10). www.ijstr.org
- [11] Pratiwi, I., & Rahma Yunita, D. (n.d.). *Seminar Nasional IENACO-2018*.
- [12] Safitri, E. M., Siregar, M., Jakarta, I., Rakyat, J. B., Kayu, U., & Timur, J. (2023). Analisis Postur Kerja pada Aktivitas Produksi Kain Batik dengan Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Studi Kasus Pada UMKM Sembung Batik, Kulon Progo, Yogyakarta). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 5(2).
- [13] Siswiyanti. (2013). Perancangan meja kursi ergonomis pada pembatik tulis di kelurahan kalinyamat wetan kota tegal. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 179–191.
- [14] Siswiyanti (1), S. S. L. Z. T. H. M. C. S. M. F. N. Z. R. (2023). Kombinasi Postur Kerja pada Pewarnaan Batik Colet dengan Analisa Rula (Rapid Upper Limb Assessment). *Engineering*, 14(2), 41–51.
- [15] Siswiyanti et al. (2023). Kombinasi Postur Kerja pada Pewarnaan Batik Colet dengan Analisa Rula (Rapid Upper Limb Assessment). *Engineering*, 14(2), 41–51.
- [16] Siswiyanti, & Luthfianto, S. (2016). *Perubahan Postur/Sikap Tubuh Pada Aktivitas*. <https://doi.org/https://doi.org/10.26593/jrsi.v5i1>
- [17] Suwartini, N. L. G., Tirtayasa, K., & Handari Adiputra, L. M. I. S. (2020). The Improvement of Working Posture and Ergonomic Workplace Stretching Decreased Musculoskeletal Complaint and Fatigue and Increased Productivity of Nurses. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 6(2), 105. <https://doi.org/10.24843/jei.2020.v06.i02.p04>
- [18] Tarwaka. (2014). *Ergonomi Industri: Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja* (2nd ed.). Harapan Press.
- [19] Tri Cahyono. (2018). *Statistika Terapan & Indikator Kesehatan*. Deepublish.
- [20] Waters, T. R., & Dick, R. B. (2015). Evidence of health risks associated with prolonged standing at work and intervention effectiveness. *Rehabilitation Nursing*, 40(3), 148–165. <https://doi.org/10.1002/rnj.166>
- [21] Wijayanti, R. (2018). DAMPAK POSISI DUDUK PEMBATIK TULIS TERHADAP RISIKO KESEHATAN DAN PENGENDALIANNYA. *Versi Cetak*, 1(2), 159–166.