

PENGARUH *BREAKING UP PROLONGED SITTING* TERHADAP PERFORMA KERJA DAN DENYUT JANTUNG

Rini Dharmastiti¹, Mahyudani²

^{1,2}Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

e-mail :¹rini@ugm.ac.id,²mahyudani@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

The development of technology and information is getting higher by increasing the number of workers who work using computers. This cause the workers' complaints are also increased, such as the complaints on the shoulders, lower back, necks, hands, fatigue, and stress. The purpose of this study is to determine the effect of stretching activities before working and during working hours on work performance and heart rate.

The number of respondents were 11 people. Each respondent stretched before working and during working hours. They were given the task to enter data in the simulation information system for two hours. The Bourdon Wiersma test was carried out after stretching at the beginning and the end of the experiment to measure the speed, accuracy and consistency of work. Heart rate was measured continuously during working hours.

The results showed that stretching at the beginning of work can increase speed, accuracy, and consistency of work performance. The difference in the frequency of stretching between working hours in the three treatments only had a significant effect on speed, while there was no significant effect on accuracy and consistency. An increase of heart rate occurs when stretching is performed. The stretching has a more significant effect on heart rate than sitting activities.

Keywords : *Bourdon Wiersma test, heart rate, stretching, work performance*

INTISARI

Perkembangan teknologi dan informasi semakin tinggi, dengan meningkatnya jumlah pekerja yang melaksanakan pekerjaannya dengan menggunakan komputer. Seiring dengan peningkatan tersebut, meningkat pula keluhan pekerja tersebut, seperti keluhan pada bahu, bahu, punggung bawah, leher, mata, tangan, kelelahan dan stress. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kegiatan peregangan sebelum bekerja dan di sela waktu kerja terhadap performa kerja dan denyut jantung.

Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah 11 orang. Setiap responden melakukan peregangan sebelum bekerja dan di sela waktu kerja. Partisipan diberi tugas untuk memasukkan data dalam sistem informasi simulasi selama dua jam. Bourdon Wiersma test dilakukan setelah melakukan peregangan di awal dan akhir perlakuan untuk mengukur kecepatan, ketelitian, dan konsistensi. Denyut jantung diukur secara kontinyu dari awal hingga akhir perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peregangan di awal kerja dapat meningkatkan kecepatan, ketelitian, dan konsistensi performansi. Perbedaan frekuensi peregangan di sela waktu kerja pada ketiga

perlakuan hanya memberikan pengaruh signifikan pada kecepatan sedangkan pada ketelitian dan konsistensi tidak terdapat pengaruh yang signifikan. Peningkatan denyut jantung terjadi saat peregangan dilakukan. Peregangan memberikan pengaruh signifikan pada denyut jantung dibandingkan duduk.

Kata kunci : Bourdon Wiersma test, denyut jantung, peregangan, performansi kerja

1. PENDAHULUAN

Sistem informasi dan komunikasi dengan komputer telah berkembang pesat, dengan meningkatnya jumlah pekerja yang melaksanakan tugasnya dengan menggunakan komputer. Pekerjaan menggunakan sistem terkomputerisasi tak hanya memberikan dampak positif saja, tetapi juga memberikan dampak negatif. Yassierli *et al.* (2020) menyampaikan beberapa isu ergonomi terkait dampak negatif pekerjaan dengan *computer*, seperti keluhan bahu, nyeri punggung bawah, leher, mata, *carpal tunnel syndrome*, kelelahan, dan stres. Salah satu penyebab dampak negatif ini adalah posisi kerja pengguna komputer berupa duduk terus menerus tanpa istirahat. Dalam studi yang dilakukan oleh Carter *et al.* (2018) menyatakan bahwa duduk dalam waktu lama dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke otak sehingga otak kekurangan oksigen. Otak yang kekurangan oksigen akan mengakibatkan penurunan fungsi kognitif yang ditandai dengan rasa kantuk, *micro sleep*, penurunan konsentrasi, dan kewaspadaan. Duduk dalam waktu lama dapat menimbulkan kelelahan karena posisi kerja yang monoton dan statis sehingga menyebabkan kekakuan otot dan rasa nyeri pada bagian tubuh tertentu sehingga mengakibatkan ketidaknyamanan. Menurut Tremblay *et al.* (2012) dalam Hausenblas *et al.* (2016), *sedentary behavior* adalah setiap aktivitas bangun (*waking activity*) dengan pergerakan fisik yang sedikit dan pengeluaran energi kurang dan sama dengan 1,5 *metabolic equivalent* (METs) seperti duduk berkepanjangan dan posisi berbaring. Dalam dunia kerja, *sedentary behavior* yang banyak dilakukan adalah duduk dalam waktu lama (*prolonged sitting*). Duduk dalam waktu lama merupakan duduk selama satu jam terus menerus tanpa istirahat. Duduk dalam berkepanjangan ini sering dilakukan oleh pekerja kantor yang sebagian besar waktu kerjanya dihabiskan di depan komputer. Diaz dalam Whitemann (2017) menemukan bahwa orang dewasa menghabiskan waktu selama 12 jam untuk duduk dan duduk menjadi penyebab kematian dini. Diaz menyarankan untuk bangun dari meja kerja setiap duduk selama 30 menit. Yassierli *et al.* (2020) menyebutkan terdapat tiga bahaya besar dari kerja komputer dan salah satunya adalah duduk dalam waktu yang lama. Solusi untuk bekerja dalam posisi statis seperti duduk yang lama adalah dengan melakukan peregangan otot di sela bekerja. Peregangan lebih tepat dilakukan pada pekerjaan statis seperti pekerja kantoran untuk relaksasi dan fleksibilitas otot.

Penurunan konsentrasi, rasa kantuk, dan ketidaknyamanan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas dan motivasi kerja. Dalam sebuah instansi, performa kerja pekerja merupakan hal penting dalam peningkatan produktivitas, sehingga penting untuk selalu menjaga performa kerja baik seorang pekerja. Waktu produktif rata-rata seorang pekerja adalah 3 hingga 4 jam (Ervina, 2020). Chester dalam Hosteng *et al.* (2019) menemukan bahwa duduk terus menerus di kursi kantor selama 90 menit dapat meningkatkan ketidaknyamanan dan rasa kantuk. Koreneff *et al.* (2005) mengatakan untuk beristirahat dari duduk setiap 1-2 jam. Para ilmuwan berusaha meningkatkan fungsi kognitif dan mengurangi resiko buruk akibat duduk lama dengan berbagai cara.

Salah satunya adalah melakukan olahraga secara rutin. Olahraga yang rutin dilakukan tiap minggu saja ternyata tidak cukup untuk mengurangi resiko duduk yang lama, akan tetapi perlu adanya *movement break* atau aktivitas fisik terus menerus selama jam kerja (Hamblin, 2016). Aktivitas fisik yang memungkinkan untuk dilakukan di meja kerja adalah peregangan.

Aktivitas fisik selama bekerja dapat berupa peregangan, latihan olahraga, ataupun berjalan di atas *treadmill* yang dapat dilakukan beberapa kali selama jam kerja. Dalam studi yang dilakukan oleh Carter, *et al.* (2018), aktivitas fisik yang diteliti berupa *walking break* di atas *treadmill* selama 2 menit setiap 30 menit kerja (2WALK) dan berjalan selama 8 menit setiap 2 jam kerja (8WALK). Penelitian duduk yang terganggu dengan *walking break* selama 3 menit setiap 30 menit dilakukan oleh Wennberg *et al.* (2016). Aktivitas fisik berupa *walking break* yang dilakukan atas *treadmill* selama 30 menit (makro) dan 5 menit setiap satu jam kerja (mikro) untuk mengurangi waktu duduk di meja kerja juga telah diteliti oleh Bergouignan *et al.* (2016). Thosar *et al.* (2015) juga melakukan penelitian mengenai efek istirahat dari duduk terhadap fungsi endotelial dengan melakukan aktivitas fisik berupa *walking break* di atas *treadmill* selama 5 menit ketika telah duduk selama 30 menit, 1 jam 30 menit, dan 2 jam 30 menit.

Konz (1996) dalam Tarwaka dan Sudiajeng (2004) mengatakan bahwa denyut jantung adalah suatu alat estimasi laju metabolisme yang baik, kecuali dalam keadaan emosi dan pelebaran pembuluh darah (*vasodilatasi*). Menurut *Live Science* dalam Afifah (2020), denyut jantung normal saat istirahat atau rileks (*resting heart rate*) berkisar antara 60 hingga 100 bpm. Sedangkan denyut jantung seorang atlet saat rileks sekitar 40 bpm. Denyut jantung saat tidak beraktivitas fisik atau saat istirahat dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, berat badan, kebugaran, stress, dan sebagainya. Denyut jantung mengukur beban kerja mental sebagai manifestasi gerakan otot. Tarwaka dan Sudiajeng (2004), *Bourdon Wiersma test* merupakan sebuah tes untuk menguji performa kerja yang dinilai dalam tiga indikator, yaitu kecepatan, ketelitian dan konsistensi. Semakin besar nilai kecepatan, ketelitian dan konsistensi seseorang menunjukkan semakin lelah seseorang. Namun demikian, *Bourdon Wiersma test* lebih sesuai untuk mengukur kelelahan akibat pekerjaan yang lebih bersifat monoton dan membosankan.

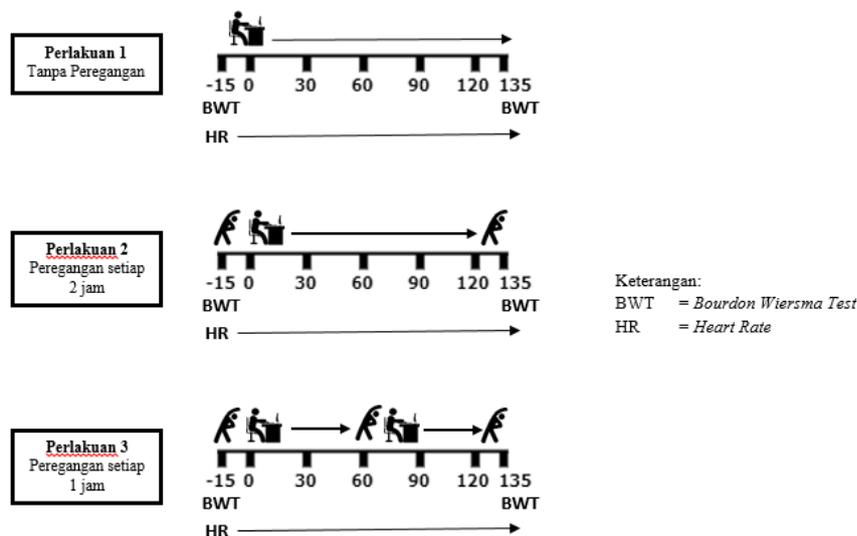
Dengan demikian untuk menurunkan risiko yang terjadi pada pekerja yang duduk dalam jangka waktu lama, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh peregangan dalam frekuensi yang berbeda-beda terhadap performa kerja yang diukur dengan *Bourdon Wiersma test* dan denyut jantung.

2. METODE PENELITIAN

Sebelas orang mahasiswi berusia 21-22 tahun menjadi subjek penelitian ini. Data dari 11 partisipan akan dilakukan uji *statistical power*. *Statistical power* yang digunakan sebesar 80%. Ukuran efek dan *statistical power* dari sebelas partisipan tidak cukup, sehingga data *outlier* dihilangkan. Data yang telah bebas dari *outlier* sebanyak 9 partisipan dengan *power* sebesar 80,3%. Penelitian ini menggunakan *within subject* dimana dilakukan pengukuran berulang pada subjek yang sama yang diberikan tiga perlakuan berbeda. Semua subjek penelitian dalam keadaan sehat, tidak mengkonsumsi obat-obatan, alkohol, dan kafein secara rutin, juga tidak merokok dan tidak melakukan aktivitas fisik intensitas sedang dan berat lebih dari 2,5 jam per minggu. Subjek penelitian dipastikan tidak melakukan olahraga dalam 24 jam terakhir dan tidak sedang berpuasa.

Performa kerja dinyatakan dengan kecepatan, ketelitian, dan konsistensi dengan *Bourdon Wiersma test* dilakukan di awal dan di akhir eksperimen untuk semua perlakuan, selama 7 menit. Selain itu, juga dilakukan pengukuran denyut jantung secara kontinyu di setiap perlakuan. Penelitian dilakukan di dalam suatu ruangan dengan ukuran 3x3 m², tanpa AC dan pencahayaan dari lampu bukan sinar matahari.

Penelitian dilakukan dalam tiga perlakuan, yaitu duduk tanpa peregangan, duduk diselingi peregangan setiap 1 jam (1STRETCH) dan duduk diselingi peregangan setiap 2 jam (2STRETCH). Dalam 1STRETCH, partisipan akan melakukan peregangan sebanyak tiga kali yaitu di awal, setelah 1 jam duduk, dan akhir. Sedangkan 2STRETCH sebanyak dua kali yaitu di awal dan akhir. Setiap partisipan akan mengikuti eksperimen selama tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama partisipan akan melakukan duduk tanpa peregangan, dilanjutkan pada pertemuan kedua partisipan akan melakukan 2STRETCH dan pertemuan ketiga melakukan 1STRETCH. Gambar 1 menunjukkan ilustrasi pengambilan data penelitian.



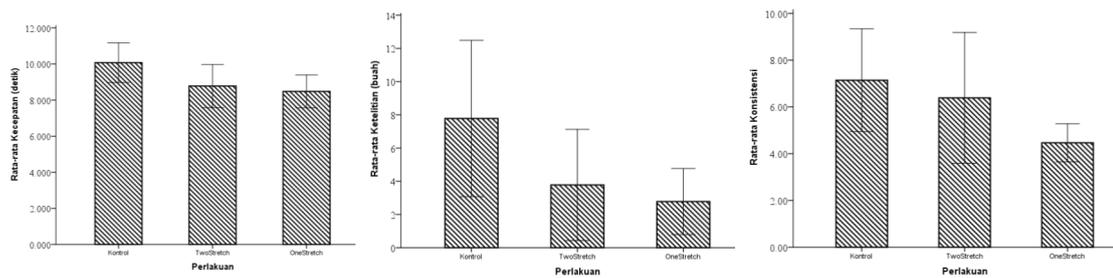
Gambar 1. Ilustrasi Penelitian

Statistik deskriptif yang disajikan berupa mean dan standar deviasi untuk setiap kondisi. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan sebagai uji normalitas data penelitian. Uji dua kelompok digunakan untuk melihat pengaruh peregangan pada performa kerja antara tanpa peregangan dan dengan peregangan. Selain itu, uji dua kelompok juga untuk membandingkan denyut jantung saat peregangan dan duduk. Apabila data telah terdistribusi normal, maka uji dua kelompok yang digunakan adalah *paired t test*. Apabila data tidak terdistribusi normal, maka menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test*. Untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata performa kerja dan denyut jantung pada tiga perlakuan digunakan uji tiga kelompok. Apabila data telah terdistribusi normal, maka uji tiga kelompok yang digunakan adalah *Repeated Measure ANOVA*. Apabila data tidak terdistribusi normal, maka menggunakan *Friedman test*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal kerja dilakukan pengukuran kecepatan, ketelitian dan konsistensi yang hasilnya ditampilkan

pada Gambar 2. Kecepatan merupakan waktu rata-rata yang digunakan untuk menyelesaikan satu baris *Bourdon Wiersma test*. Rata-rata nilai kecepatan pada perlakuan tanpa peregangan sebelum bekerja adalah $10,07 \pm 1,43$. Nilai kecepatan yang diawali dengan peregangan sebelum bekerja memiliki rata-rata sebesar $8,78 \pm 1,55$ pada 2STRETCH dan $8,48 \pm 1,19$ pada 1STRETCH. Dari hasil uji *paired t test* terdapat perbedaan kecepatan yang signifikan antara perlakuan tanpa peregangan dan dengan peregangan 2STRETCH ($t=3,807$; $p=0,005$). Selain itu, juga terdapat perbedaan kecepatan yang signifikan antara tanpa peregangan dan dengan peregangan 1STRETCH ($t=3,549$; $p=0,008$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peregangan di awal kerja dapat meningkatkan kecepatan kerja.

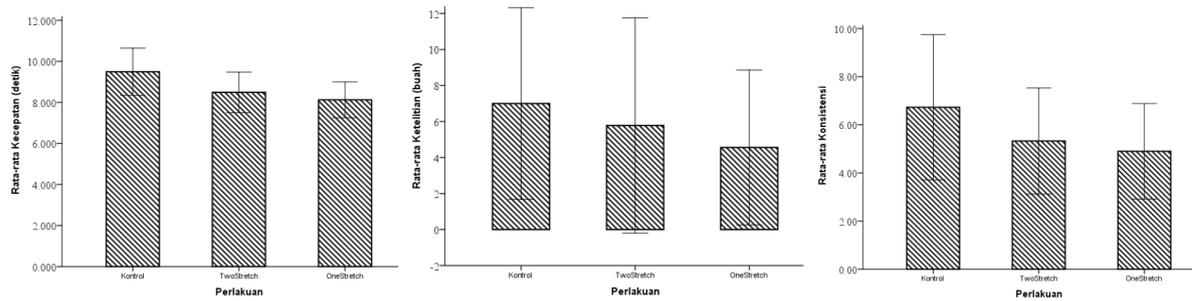


Gambar 2. Nilai rata-rata kecepatan, ketelitian dan konsistensi di awal kerja

Nilai ketelitian tanpa peregangan menghasilkan rata-rata sebesar $7,78 \pm 6,12$. Nilai ketelitian yang diawali dengan peregangan sebelum bekerja memiliki rata-rata sebesar pada 2STRETCH sebesar $3,78 \pm 4,35$ dan pada 1STRETCH memiliki rata-rata sebesar $2,78 \pm 2,59$. Berdasarkan dari hasil uji signifikansi dengan *Wilcoxon signed rank test* terdapat perbedaan ketelitian yang signifikan antara perlakuan tanpa peregangan dan dengan peregangan 2STRETCH ($Z=-2,019$; $p=0,043$). Selain itu, juga terdapat perbedaan kecepatan yang signifikan antara tanpa peregangan dan dengan peregangan 1STRETCH ($Z=-2,106$; $p=0,035$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa peregangan di awal kerja dapat meningkatkan ketelitian kerja.

Rata-rata nilai konsistensi tanpa diawali dengan peregangan adalah $7,14 \pm 2,86$. Apabila diawali dengan peregangan menghasilkan rata-rata nilai konsistensi sebesar $6,39 \pm 2,63$ pada 2STRETCH dan $4,46 \pm 1,06$ pada 1STRETCH. Uji signifikansi dengan *paired t test* pada data konsistensi menunjukkan adanya perbedaan konsistensi yang signifikan antara perlakuan kontrol dan 1STRETCH ($t=3,305$; $p=0,011$). Sedangkan antara perlakuan kontrol dan 2STRETCH tidak menunjukkan adanya perbedaan konsistensi yang signifikan ($t=0,491$; $p=0,637$).

Pada akhir kerja dilakukan lagi pengukuran kecepatan, ketelitian dan konsistensi kerja yang ditampilkan pada Gambar 3. Pada performa kerja akhir, pengaruh frekuensi peregangan sudah ada, sehingga akan dibandingkan performa kerja akhir pada tiga perlakuan, yaitu kontrol, 2 STRETCH, dan 1STRETCH. Rata-rata kecepatan tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol yaitu $9,49 \pm 1,5$. Rata-rata kecepatan terendah terdapat pada perlakuan 1STRETCH yaitu sebesar $8,12 \pm 1,1$. Perlakuan 2STRETCH menghasilkan rata-rata kecepatan sebesar $8,49 \pm 1,3$. Berdasarkan hasil uji RM ANOVA terdapat perbedaan rata-rata kecepatan yang signifikan pada ketiga perlakuan yang diberikan ($F(2,16)=23,939$; $p=0,0001$).

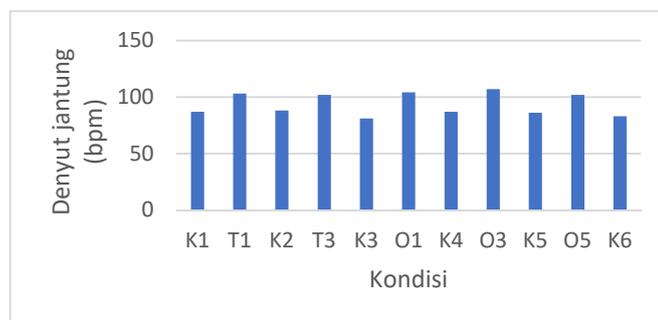


Gambar 3. Nilai rata-rata kecepatan, ketelitian dan konsistensi di akhir kerja

Perlakuan kontrol merupakan perlakuan dengan rata-rata ketelitian terbesar yaitu sebesar $7 \pm 6,9$. Perlakuan 1STRETCH memiliki rata-rata ketelitian sebesar $4,56 \pm 5,6$ yang merupakan rata-rata ketelitian terkecil. Perlakuan 2STRETCH memiliki rata-rata ketelitian sebesar $5,78 \pm 7,8$. Berdasarkan hasil uji *Friedman* dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan ketelitian yang signifikan pada ketiga perlakuan yang diberikan ($\chi^2=2,067$; $p=0,356$).

Rata-rata konsistensi terbesar didapat dari perlakuan kontrol yaitu $6,73 \pm 3,9$, sedangkan rata-rata konsistensi terkecil didapat dari perlakuan 1STRETCH yaitu sebesar $4,89 \pm 2,6$. Perlakuan 2STRETCH memiliki rata-rata konsistensi sebesar $5,33 \pm 2,86$. Berdasarkan hasil uji *Friedman* dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan konsistensi yang signifikan pada ketiga perlakuan yang diberikan ($\chi^2=1,2$; $p=0,549$).

Dalam analisis pengaruh peregangan terhadap denyut jantung ini, setiap perlakuan dibagi dalam beberapa kondisi. Kondisi tersebut antara lain K1 (duduk selama perlakuan kontrol), T1 (peregangan awal 2STRETCH), T2 (duduk setelah peregangan awal 2STRETCH), T3 (peregangan akhir setelah 2 jam kerja 2STRETCH), T4 (duduk setelah peregangan akhir 2STRETCH), O1 (peregangan awal 1STRETCH), O2 (duduk setelah peregangan awal 1STRETCH), O3 (peregangan tengah setelah 1 jam kerja 1STRETCH), O4 (duduk setelah peregangan tengah 1STRETCH), O5 (peregangan akhir setelah 2 jam kerja 1STRETCH) dan O6 (duduk setelah peregangan akhir 1STRETCH). Gambar 4 menunjukkan rata-rata denyut jantung pada setiap kondisi.



Gambar 4. Rata-rata Denyut Jantung setiap Kondisi

Uji *paired t test* dilakukan untuk membandingkan denyut jantung antara saat peregangan dan saat duduk. Dari hasil *paired t test* dapat diketahui adanya perbedaan denyut jantung yang signifikan antara saat duduk dan saat peregangan ($pvalue= 0,0001$). Peregangan mampu menaikkan denyut jantung secara signifikan

dibandingkan saat duduk.

Analisis perbedaan denyut jantung setiap perlakuan baik kontrol, 2STRETCH, 1STRETCH dilakukan pada rata-rata denyut jantung selama kurang lebih 2 jam di setiap perlakuan. Rata-rata denyut jantung terbesar terdapat pada perlakuan 2STRETCH yaitu sebesar $88,33 \pm 7,3$. Rata-rata terkecil pada perlakuan kontrol yang menghasilkan rata-rata sebesar $86,56 \pm 10,8$. Perlakuan 1STRETCH menghasilkan rata-rata denyut jantung sebesar $87,44 \pm 9,36$. Dari uji RM ANOVA yang dilakukan tidak terdapat perbedaan denyut jantung yang signifikan pada ketiga perlakuan ($F(2,16)=0,268$; $p=0,769$).

Penelitian mengenai *breaking up prolonged sitting* ini merupakan penelitian untuk melihat pengaruh memutus waktu duduk lama dengan peregangan terhadap performa kerja dan denyut jantung. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa peregangan yang dilakukan di awal atau sebelum bekerja memberikan pengaruh signifikan terhadap kecepatan, ketelitian, dan konsistensi. Peregangan sebelum bekerja dapat meningkatkan kecepatan, ketelitian, dan konsistensi dibandingkan bekerja tanpa diawali dengan peregangan. Nilai kecepatan, ketelitian, dan konsistensi yang semakin kecil menunjukkan bahwa seseorang semakin cepat, teliti, dan konsisten dalam menyelesaikan tugasnya.

Peregangan sebelum bekerja mampu meningkatkan performa kerja baik dari segi kecepatan, ketelitian, maupun konsistensi. Peregangan yang dilakukan di sela-sela waktu kerja memberikan pengaruh signifikan pada nilai kecepatan di ketiga perlakuan. Hasil ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Indrawati *et al.* (2015) mengenai pengaruh pelatihan peregangan dan istirahat aktif dapat meningkatkan performa kerja. Peregangan di sela waktu kerja memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan kerja. Pada nilai ketelitian dan konsistensi tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan dilakukannya peregangan di sela waktu kerja. Hasil ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian Indrawati *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa peregangan di sela waktu kerja memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketelitian dan konsistensi.

Berdasarkan buku ergonomi yang ditulis oleh Yassierli *et al.* (2020) menyarankan untuk melakukan peregangan otot di sela waktu kerja selama 5-10 menit atau istirahat minimal 15 menit setelah 2 jam kerja tanpa berpindah tempat, sedangkan dalam penelitian ini peregangan otot hanya dilakukan selama 3,5 menit untuk 2STRETCH dan 7 menit untuk 1STRETCH dan dilakukan dengan berdiri serta berpindah tempat untuk memutus waktu duduk yang lama. Sehingga, dapat diketahui bahwa dengan durasi peregangan 3,5 menit saja di setiap 2 jam kerja sudah memberikan pengaruh baik pada performa kerja.

Dalam penelitian ini juga membahas pengaruh *breaking up prolonged sitting* dengan peregangan terhadap denyut jantung. Peregangan mampu meningkatkan denyut jantung secara signifikan dibandingkan saat duduk. Hasil ini sama dengan hasil penelitian Sperlich *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa denyut jantung akan meningkat saat dilakukannya aktivitas fisik dalam penelitian tersebut berupa kalistenik. Pada perlakuan kontrol, 2STRETCH, dan 1STRETCH tidak terdapat pengaruh signifikan pada denyut jantung. Hasil ini berbanding terbalik dengan penelitian Wheeler *et al.* (2019) mengenai pengaruh *walking break* di sela waktu duduk terhadap denyut jantung. Dalam penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara perlakuan kontrol, berjalan di atas *treadmill* intensitas sedang selama 30 menit setelah satu jam pertama, dan berjalan di *treadmill* intensitas ringan setiap 1 jam sekali. Hasil yang berbeda ini dikarenakan tipe, frekuensi, dan durasi aktivitas fisik yang berbeda sehingga hasil dari penelitian ini tidak menunjukkan hasil yang signifikan

seperti yang diteliti oleh Wheeler *et al.* (2019). Peregangan juga dilakukan dalam durasi yang kurang lama yaitu sekitar 3,5 menit dan frekuensi yang tidak sering sehingga rata-rata denyut jantung didominasi oleh denyut jantung saat duduk.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa peregangan yang dilakukan di awal atau sebelum bekerja berpengaruh signifikan terhadap performansi kerja. Peregangan sebelum bekerja dapat meningkatkan kecepatan, ketelitian, dan konsistensi dibandingkan bekerja tanpa diawali dengan peregangan. Peregangan yang dilakukan di sela waktu kerja dapat meningkatkan kecepatan kerja, sedangkan pada ketelitian dan konsistensi tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Peregangan berpengaruh signifikan terhadap denyut jantung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih untuk Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik UGM yang telah memberikan dana untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, M. N., 2020, Denyut Jantung Normal Manusia dan Cara Menghitungnya, <https://health.kompas.com/read/2020/04/12/120200368/detak-jantung-normal-manusia-dan-cara-menghitungnya?page=all>, online accessed on 17 June 2020
- Bergouignan, A., Legget, K.T., De Jong, N., Kealey, E., Nikolovski, J., Groppel, J.L., Jordan, C., O'Day, R., Hill, J.O., and Bessesen, D.H., 2016, Effect of frequent interruptions of prolonged sitting on self-perceived levels of energy, mood, food cravings and cognitive function, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 1-12
- Carter, S.E., Draijer, R., Holder, S.M., Brown, L., Thijssen, H.J. and Hopkins, N.D., 2018, Regular Walking Break Prevent the Decline In The Cerebral Blood Flow Associated with Prolonged Sitting, *Journal of Applied Physiology*, 125, 790-798
- Ervina, 2020, WFH Lebih Lelah dan Capek? Berikut Cara Mengatasi Kelelahan, <https://www.talenta.co/blog/insight-talenta/wfh-lebih-lelah-dan-capek-berikut-cara-mengatasi-kelelahan/>, online accessed on 17 June 2020
- Hamblin, J., 2016, The Futility of The Workout-Sit Cycle, <https://www.theatlantic.com/health/archive/2016/08/the-new-exercise-mantra/495908/>, online accessed on 29 May 2020
- Hausenblas, H. and Rhodes, R.E., 2016, *Exercise Psychology: The Psychology of Physical Activity and Sedentary Behavior*, Jones & Bartlett Publishers, Hawaii
- Hosteng, K.R., Reichter, A.P., Simmering, J.E., Carr, L.J., 2019, Uninterrupted classroom sitting is associated with increased discomfort and sleepiness among college students, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16,
- Indrawati, E.P., Tirtayasa, I.K., Adiatmika, I.P.G., 2015, Pelatihan Peregangan dan Istirahat Aktif Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Mata dan Meningkatkan Konsentrasi Kerja Karyawan Rekam

- Medis Rumah Sakit Sanglah Denpasar, *Ergonomi-Fisiologi Kerja*, 16-29
- Koreneff, I., Mclean, K.S., (2005), *Information Technology*, Vivienne Petris Joannou, Singapore
- Sperlich, B., De Clerck, I., Zinner, C., Holmberg, H.C., Wallmann-Sperlich, B., 2018, Prolonged sitting interrupted by 6-min of high-intensity exercise: Circulatory, metabolic, hormonal, thermal, cognitive, and perceptual responses, *Frontiers in Physiology*, 9
- Tarwaka, Bakri, S.H., Sudiajeng, L., 2004, *Ergonomi untuk Keselamatan Kerja dan Produktivitas*, Uniba Press, Surakarta
- Thosar, S.S., Bielko, S.L., Mather, K.J., Johnston, J.D., Wallace, J.P., 2015, Effect of prolonged sitting and breaks in sitting time on endothelial function, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47, 843-849
- Wennberg, P., Boraxbekk, C.J., Wheeler, M., Howard, B., Dempsey, P.C., Lambert, G., Eikelis, N., Larsen, R., Sethi, P., Occleston, J., Hernestål-Boman, J., Ellis, K.A., Owen, N., Dunstan, D.W., 2016, Acute effects of breaking up prolonged sitting on fatigue and cognition: A pilot study, *BMJ Open*, 6, 1-9
- Wheeler, M.J., Dunstan, D.W., Smith, B., Smith, K.J., Scheer, A., Lewis, J., Naylor, L.H., Heinonen, I., Ellis, K.A., Cerin, E., Ainslie, P.N., Green, D.J., 2019, Morning Exercise Mitigates The Impact of Prolonged Sitting on Cerebral Blood Flow in Older Adult, *Physiology Application Journal*, 126, 1049-1055
- Whitemann, H., 2017, Moving Every 30 Minutes May Help You Live Longer, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/319355>, online accessed on 30 March 2020
- Yassierli, Wijayanto, T., Hardiningtyas, D., Dianita, O., Muslim, K., Kusmasari, W., 2020, *Panduan Ergonomi Working From Home*, Perhimpunan Ergonomi Indonesia