

PERBAIKAN PERAPEN PERAJIN GAMELAN DESA TIHINGAN KLUNGKUNG BALI DAPAT MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA PERAJIN

I Ketut Gde Juli Suarbawa

I Ketut Bangse

Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, P.O. Box 1064 Tuban Badung – Bali

Phone: +62-361-701981, Fax: +62-361-701128

RINGKASAN EKSEKUTIF

Proses produksi pembuatan gamelan ini masih tradisional dengan menggunakan *prapen* (tempat kerja) dengan nyala api terbuka baik untuk proses peleburan maupun proses pembakaran bahan untuk pembentukan gamelan (*nguwad*) untuk proses peleburan dan pembentukan sehingga meningkatkan beban kerja perajin akibat paparan panas radiasi dan debu. Kondisi lingkungan kerja perajin yang belum nyaman dimana rerata suhu basah di tempat kerja mencapai $27,85 \pm 0,12$ °C dan rerata suhu kering mencapai $31,09 \pm 0,97$ °C, sehingga sebagian besar perajin merasakan beban yang cukup berat dalam proses kerja, terutama pada proses peleburan dan proses *nguwad* (pembentukan gamelan). Proses kerja peleburan dan proses *nguwad* beban kerja perajin cukup berat disertai paparan panas radiasi, adanya debu yang potensial mengganggu kesehatan kerja dan lingkungan, hal ini menyebabkan produktivitas perajin menjadi rendah. Selain itu proses kerja yang cukup berat menyebabkan perajin tidak mampu bekerja sepanjang hari dan sering setelah berturut-turut kerja selama 3 hari mereka libur selama 1 hari. Tentu kondisi ini menyebabkan berkurangnya penghasilan perajin. Ongkos yang diterima perajin adalah dengan sistem borongan dalam satu kelompok perajin yang terdiri dari 3 sampai 4 orang per group. Meningkatnya kelelahan perajin ini dikarenakan adanya lingkungan kerja yang panas akibat paparan panas dari tungku yang terbuka, dan adanya sikap kerja berdiri dan membungkuk saat penuangan logam cair ke dalam cetakan serta jika duduk sering dengan sikap duduk tidak alamiah.

Untuk itu perlu dilakukan penerapan iptek bagi masyarakat melalui perancangan sistem pembuangan asap dan debu melalui pendekatan ergonomi dengan rancangan *pre and post test design group*. Setelah penggunaan sistem pembuangan asap dan debu, diperoleh bahwa terjadi penurunan kadar debu di tempat kerja dari rata-rata $49,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ menurun menjadi $25,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Demikian juga rerata denyut nadi tukang *perapen* mencapai $115,31 \pm 2,56$ denyut/menit, setelah perbaikan menurun menjadi rerata $111,81 \pm 3,52$ denyut/menit. Rerata denyut nadi tukang *jepit* mencapai $114,71 \pm 3,24$ denyut/menit menurun menjadi $110,41 \pm 4,96$ denyut/menit dan rerata denyut nadi tukang *nguwad* mencapai $125,71 \pm 3,21$ denyut/menit (katagori beban kerja berat) menurun menjadi rerata $123,01 \pm 2,05$ denyut/menit (katagori beban kerja sedang). akibat suhu lingkungan yang tinggi, suhu tubuh akan meningkat sehingga meningkatkan denyut nadi. Keluhan Kelelahan menurun dari skor 52,79 menurun menjadi 38,51 dan skor keluhan otot skeletal juga menurun dari 58,44 menjadi 38,74. Sehingga produktivitas meningkat dari rata-rata 0,89 menjadi 1,04.

Kata Kunci: sistem pembuangan asap dan debu, beban kerja, dan produktivitas.

A. PENDAHULUAN

Gamelan memiliki arti dan peran sangat penting bagi masyarakat Bali sebagai salah satu sarana upacara adat dan agama. Gamelan juga dapat digunakan sebagai sarana hiburan maupun untuk lomba seperti festival gong kebyar, lomba bleganjur. Selain di Bali, gamelan juga terkenal di Pulau Jawa, Madura dan Lombok. Salah satu tempat yang terkenal sebagai desa perajin gamelan di Bali adalah Desa Tihingan yang berada di Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung yang terletak 3 km ke arah barat dari Kota Semarapura. Di desa ini penduduknya sebagian besar (hampir 90%) perajin gamelan yang memproduksi berbagai jenis gamelan seperti: gamelan gong kebyar, gamelan semar pegulingan, gender wayang, kelentang/angklung dan lainnya.

Dari seluruh tahapan proses pembuatan instrument gamelan, proses *nglebur* dan *nguwad* merupakan proses kerja dengan beban kerja yang paling berat dirasakan oleh perajin. Nyala api *perapen* yang terbuka menyebabkan suhu panas radiasi dan debu panas sisa pembakaran secara langsung memapar perajin. Demikian juga cara dan sikap kerja yang belum alamiah menyebabkan lebih cepat meningkatnya keluhan pada otot skeletal dan kelelahan perajin yang pada akhirnya menurunkan produktivitas kerja. Menurut Anoraga, tinggi rendahnya produktivitas kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pekerjaan yang menarik, upah yang baik, keamanan dan perlindungan dalam pekerjaan, penghayatan atas maksud dan makna pekerjaan, lingkungan atau suasana kerja yang baik, promosi dan pengembangan diri mereka sejalan dengan perkembangan organisasi atau perusahaan, merasa terlibat dengan kegiatan-kegiatan organisasi, pengertian dan simpati atas persoalan-persoalan pribadi, kesetiaan pimpinan atau kepala perusahaan pada diri karyawan dan disiplin kerja yang keras [1].

Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian perbaikan kondisi lingkungan kerja melalui perbaikan *perapen* tempat kerja yang dilengkapi dengan sistem pembuangan asap dan debu melalui pendekatan ergonomi. Upaya tersebut diharapkan dapat menurunkan beban kerja, keluhan muskuloskeletal dan kelelahan yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas kerja dan pendapatan perajin serta meningkatnya kualitas hasil *nguwad* yang ditandai dengan menurunnya jumlah produk yang pecah, sehingga pada akhirnya tercipta kondisi kerja yang kondusif terhadap perajin untuk melaksanakan kegiatan dalam suasana yang aman, nyaman, sehat dan produktif.

Apabila permasalahan tersebut tidak ditangani segera, akan mengakibatkan penurunan produktivitas kerja, produk yang dihasilkan banyak pecah (gagal produksi) dan penghasilan perajin gamelan akan berkurang. Selain itu, risiko terjadi gangguan kesehatan akan meningkat yang pada akhirnya usia produktif akan menurun. Adiputra, mengatakan bahwa melalui intervensi ergonomi pada industri skala kecil dengan menggunakan peralatan kerja yang ergonomis akan menurunkan beban kerja dan keluhan subyektif secara signifikan [2].

B. SUMBER INSPIRASI

Salah satu kebijaksanaan pemerintah di bidang ekonomi yang berpihak ke ekonomi kerakyatan adalah terus diusahakan pengembangan sektor industri kecil, karena potensi sektor industri kecil diakui memang besar yang menyerap tenaga kerja sangat besar. Pola pengembangan sektor industri kecil yang tepat sasaran akan semakin memperkuat industri kecil dan akhirnya dapat memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap perekonomian daerah maupun nasional. Posisi industri kecil dan menengah

yang menyerap sedemikian banyak tenaga kerja dan jumlah unit usahanya mencapai 95 persen dari seluruh potensi nasional, sangat strategis untuk dapat dikembangkan sebagai penggerak sektor ekonomi kerakyatan dalam usaha meningkatkan ekonomi rakyat dan sebagai upaya pemerataan perekonomian dan penanggulangan kemiskinan daerah.

Salah satu persoalan yang dihadapi oleh industri kecil seperti kerajinan gong di Kabupaten Klungkung adalah masih rendahnya produktivitas kerja yang diakibatkan oleh metode kerja yang digunakan saat ini masih bersifat konvensional/belum mempertimbangkan aspek efisiensi dan produktivitas kerja. Hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan diketahui bahwa kondisi suhu lingkungan kerja cukup panas mencapai $31,06 \pm 0,82$ °C. Beban kerja perajin gong termasuk katagori beban kerja berat dengan rerata denyut nadi kerja mencapai $126,87 \pm 0,19$ denyut/menit pada proses nguwad terompomg. Rerata upah yang diterima oleh lima orang perajin (satu kelompok) adalah Rp 455.000 untuk 13,99 jam kerja untuk dapat menyelesaikan 7 unit produk berupa cobekan gong, sehingga rata-rata pendapatan per hari seorang perajin adalah Rp 35.500. Sikap kerja perajin yang belum alamiah (membungkuk) yang disebabkan oleh stasiun kerja yang belum ergonomis (tidak sesuai dengan antropometri pekerja) seperti tampak pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar1.1 Sikap Kerja Perajin Pada Proses *Nguwad*

Kondisi kerja seperti ini menyebabkan rerata denyut nadi kerja cepat meningkat mencapai $125,96 \pm 7,96$ denyut/menit termasuk katagori beban kerja berat (Grandjean, 1993) dengan rerata denyut nadi istirahat $74,18 \pm 1,26$ denyut/menit. Rerata skor kelelahan meningkat 77,46 % dan rerata skor keluhan otot skeletal meningkat 82,62 % sehingga produktivitas menjadi rendah.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan usaha perbaikan yang berdasarkan atas pertimbangan partisipasi perajin. Pendekatan partisipasi (*participatory approach*) penting dilakukan sehingga seluruh *stake holder* merasa terlibat, berkontribusi dan bertanggung jawab terhadap perbaikan yang dilakukan. Bertitik tolak dari pemahaman tersebut maka usaha perancangan perbaikan stasiun kerja yang ergonomis perlu dilakukan dengan memberikan cara, alat, dan lingkungan kerja yang sesuai dengan kemampuan dan kebolehan dan batasan perajin dilakukan sehingga sikap kerja perajin menjadi alamiah dan dapat meningkatkan produktivitas kerja dan pendapatan perajin serta menurunkan beban kerja maupun keluhan subjektif perajin.

C. METODE

Secara umum metode pelaksanaan penerapan ipteks bagi perajin gamelan adalah metode partisipatif, dengan melibatkan semua pihak terkait seperti perajin dan teman ahli di bidang ergonomi agar rancangan alat yang dibuat dapat bekerja dengan lebih baik dan menciptakan proses kerja yang ergonomis, aman, nyaman, sehat dan produktif. Dengan perbaikan tempat kerja prapen ini diharapkan perajin dapat bekerja secara sehat, beban kerja dan keluhan subjektif perajin dapat diturunkan dan produktivitas kerja meningkat. Berdasarkan atas hal tersebut penerapan ipteks bagi kelompok perajin gamelan dapat:

1. Menurunkan beban kerja perajin secara signifikan.
2. Menurunkan keluhan subyektif yaitu keluhan otot skeletal dan keluhan kelelahan setelah penggunaan stasiun kerja yang ergonomis.
3. Meningkatkan produktivitas kerja perajin.

Guna mencapai hal tersebut, metodologi penerapan Ipteks bagi Masyarakat Kelompok Perajin Gamelan adalah terdiri dari dua tahap kegiatan yaitu:

Perbaikan Cara Kerja

1. Persiapan : adapun hal -hal yang dipersiapkan adalah ijin kegiatan dan menyiapkan instrumen yang dibutuhkan dalam pengukuran *layout* bidang kerja dan pengukuran beban kerja, keluhan subyektif dan produktitas.
2. Persiapan gambar rancangan perbaikan tempat kerja *prapen* berdasarkan atas kesepakatan dengan perajin.
3. Pelaksanaan uji coba rancangan baru untuk mendapatkan masukan dan perbaikan dari kelompok perajin guna penyempurnaan prapen dengan nyala api tertutup agar sesuai dengan kenyamanan perajin.
4. Pelaksanaan penerapan cara kerja yang baru, jika hasilnya adalah sudah dinyatakan ada peningkatan produktivitas maka dapat diterapkan, jika belum ada peningkatan produktivitas atau hasilnya belum signifikan maka akan dilakukan evaluasi terhadap rancangan stasiun kerja untuk diperbaiki.

Pembuatan Sistem Pembuangan Debu/Gas Panas Sisa Pembakaran

Perapen/tungku pembakaran sebelumnya merupakan *perapen* dengan nyala api terbuka, diperbaiki dengan dilengkapi kanopi dan saluran pembuangan debu sisa pembakaran sehingga debu tidak memapar perajin saat proses kerja. Debu ini dibuang dengan cara paksa menggunakan blower penyedot debu yang digerakkan oleh motor listrik dengan kekuatan 0,5 Hp sehingga hemat energi.

Indikator yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan dari penerapan rancangan stasiun kerja ini adalah dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Adanya penurunan keluhan dan beban kerja yang diukur berdasar nadi kerja.
2. Adanya peningkatan produktivitas kerja.
3. Adanya peningkatan kualitas produk.

Kriteria pencapaian tujuan adalah adanya perbaikan sikap dan cara kerja perajin tidak lagi berdiri dan membungkuk pada proses peleburan dan tukang bakar atau tukang perapian dapat duduk secara alamiah pada proses *nguwad*. Dengan penggunaan alat kerja baru yang ergonomis perajin sehingga dapat menurunkan beban kerja. Metode evaluasi indikator pencapaian kegiatan penerapan penggunaan prapen yang tertutup adalah menggunakan rancangan *pre-post test desain* yaitu dengan analisis perbedaan sebelum dan setelah penggunaan rancangan stasiun kerja perajin yang ergonomis.

Indikator pencapaian keluaran hasil kegiatan perbaikan proses/cara kerja yang diharapkan adalah sebagai berikut:

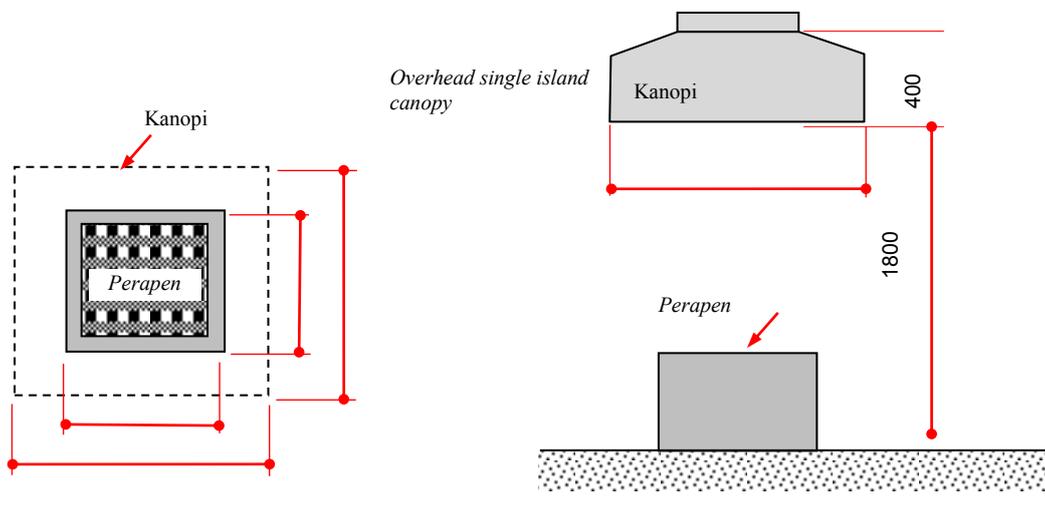
1. Perbaikan sikap kerja perajin.
2. Penurunan beban kerja secara signifikan (sebesar 10 %) atau dari beban kerja katagori berat pada penelitian tahap pertama menjadi beban kerja katagori ringan setelah penggunaan rancangan metode kerja baru.
3. Penurunan keluhan kelelahan dan keluhan otot skeletal secara signifikan (sebesar 15 %) setelah penggunaan rancangan metode kerja baru.
4. Peningkatan produktivitas kerja secara signifikan sebesar 30 % yang dihitung berdasar beban kerja dan keluhan subjektif (kelelahan dan keluhan otot skeletal) setelah penggunaan rancangan metode kerja baru.

D. KARYA UTAMA

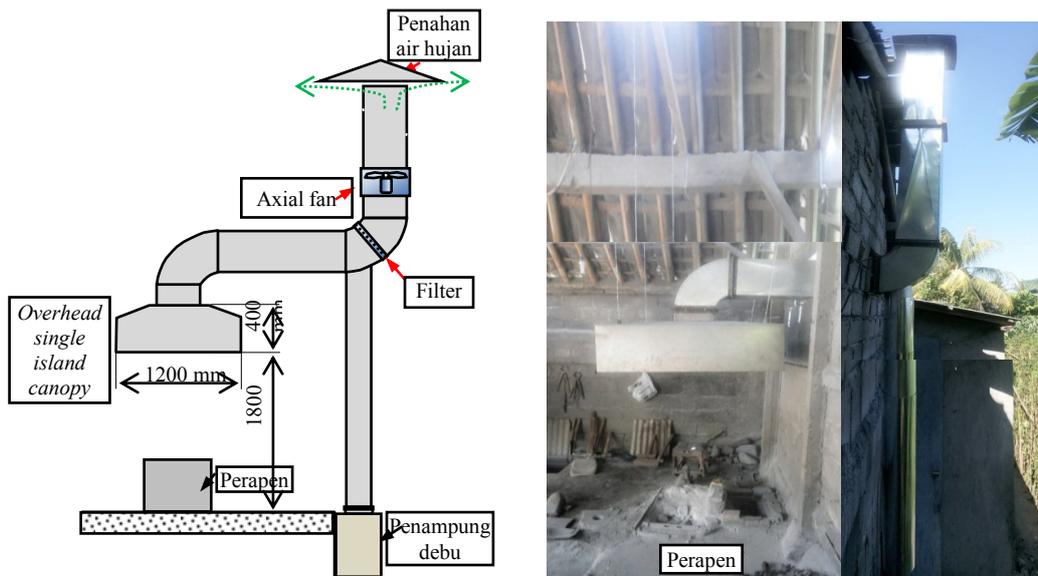
1. Rancangan Sistem Pembuangan Asap dan Debu

2.

Sistem pembuangan asap/udara panas dan debu sisa pembakaran pada *Perapen*/tungku dan debu sisa pembakaran pada bagian atas dari *perapen* yang dilengkapi kanopi (*excause hood*) dan saluran pembuangan asap/udara panas dan debu sisa pembakaran sehingga tidak memapar perajin saat proses kerja. Asap/udara panas dan debu sisa pembakaran ini dibuang dengan cara paksa menggunakan *excause fan* yang digerakkan oleh motor listrik. Sistem pembuangan debu dilengkapi dengan saringan, sehingga debu akan turun dan ditampung pada wadah, sedangkan udara panas dialirkan pada cerobong asap selanjutnya dibuang ke lingkungan. Rancangan sistem pembuangan asap dan debu dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Adapun hasil rancangan sistem pembuangan asap dan debu disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Rancangan kanopi pembuangan debu



Gambar 2 Sistem pembuangan gas panas dan debu perapen

E. ULASAN KARYA

1. Hasil Pengukuran Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap kenyamanan dan kesehatan perajin gamelan pada proses *nguwadyang* diakibatkan dari pengaruh kondisi fisik maupun psikologis serta adanya paparan suhu panas dari perapen dan sikap kerja yang belum ergonomis. Bila kondisi lingkungan tidak baik akan menimbulkan gangguan kesehatan, ketidakpuasan, menurunnya motivasi dan rendahnya produktivitas kerja. Dalam penelitian ini pengukuran kondisi lingkungan dilakukan dari pagi hari hingga siang hari. Kondisi lingkungan meliputi suhu udara kering, suhu udara basah, kelembaban udara, kecepatan angin, suhu bola dan WBGT (*wet bulb globe temperature*).

Tabel 2. Data Kondisi Lingkungan Kerja Perapen

Uraian	Sebelum Perbaikan		Setelah Perbaikan		P
	Mean	SD	Mean	SD	
Suhu udara kering (°C)	31,52	0,45	30,45	1,03	0,000
Suhu udara basah (°C)	25,83	0,78	26,35	0,65	0,000
Suhu bola (°C)	30,01	0,32	29,96	0,89	0,000
WBGT (°C)	27,76	0,87	27,65	0,77	0,043
Kelembaban relatif (%)	69,01	0,42	70,01	0,89	0,000
Kecepatan angin (m/dt)	0,701	0,075	0,615	0,064	0,056
Intensitas cahaya (lux)	320,01	5,52	319,70	5,67	0,177
Intensitas suara (dB)	74,89	2,03	75,10	2,65	0,000

Keterangan: SD = Standar deviasi,

Tabel 3. Data Kondisi Kualitas Udara

Uraian	Sebelum Perbaikan		Setelah Perbaikan		p
	Mean	SD	Mean	SD	
NO ₂ (µg/m ³)	16,00	1,56	10,00	0,67	0,000
SO ₂ (µg/m ³)	6,33	0,13	4,07	0,03	0,015
CO (µg/m ³)	408,17	5,84	228,79	4,31	0,002
Ox(µg/m ³)	61,00	3,07	58,00	3,81	0,034
debu total (µg/m ³)	49,51	2,24	25,90	2,14	0,000

Keterangan: SD = Standar deviasi,

2. Hasil Pengukuran Beban Kerja

Beban kerja dihitung secara objektif melalui pengukuran frekuensi denyut nadi kerja (DNK) dengan metode 10 denyut yang dihitung berdasarkan atas peningkatan nadi kerja yaitu selisih denyut nadi istirahat dengan denyut nadi kerjanya. Adapun denyut nadi istirahat perajin (denyut nadi sebelum kerja) sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji *t-paired* Denyut Nadi Istirahat (n=5)

Uraian	Sebelum Perbaikan (dpm)			Setelah Perbaikan (dpm)			p
	Mean	Min	Max	Mean	Min	Max	
Tukang <i>Perapen</i>	73,30 ± 1,44	72,07	74,68	72,58 ± 2,67	73,01	74,90	0,250
Tukang <i>Jepit</i>	73,73 ± 1,54	71,89	75,83	74,43 ± 2,31	72,45	76,19	0,134
Tukang <i>Nguwad</i>	74,18 ± 5,26	70,64	79,48	73,42 ± 4,21	73,64	75,48	0,205

Keterangan: Min = Nilai minimum, Max = Nilai maximum, p = Signifikasi.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji *t-paired* Denyut Nadi Kerja (n=5)

Uraian	Sebelum Perbaikan (dpm)			Setelah Perbaikan (dpm)			P
	Mean	Min	Max	Mean	Min	Max	
Tukang <i>Perapen</i>	115,31 ± 2,56	112,28	119,68	111,81 ± 3,52	108,31	112,31	0,000
Tukang <i>Jepit</i>	114,71 ± 3,24	110,39	118,21	110,41 ± 4,96	109,12	111,57	0,000
Tukang <i>Nguwad</i>	125,71 ± 3,21	125,51	127,81	123,01 ± 2,05	122,97	124,01	0,000

Keterangan: Min = Nilai minimum, Max = Nilai maximum, p = Signifikasi

Rerata denyut nadi tukang *perapen* mencapai 115,31 ± 2,56 denyut/menit, setelah perbaikan menurun menjadi rerata 111,81 ± 3,52 denyut/menit. Rerata denyut nadi tukang *jepit* mencapai 114,71 ± 3,24 denyut/menit menurun menjadi 110,41 ± 4,96 denyut/menit dan rerata denyut nadi tukang *nguwad* mencapai 125,71 ± 3,21 denyut/menit (katagori beban kerja berat) menurun menjadi rerata 123,01 ± 2,05 denyut/menit (katagori beban kerja sedang). akibat suhu lingkungan yang tinggi, suhu tubuh akan meningkat sehingga meningkatkan denyut nadi [5]. Hasil penelitian Riastuti, melaporkan bahwa rata-rata suhu lingkungan kerja pada bagian teknik Logam Balai Yasa Perumka Yogyakarta sebesar 35,65⁰C melebihi batas NAB dapat meningkatkan kelelahan yang diukur dengan waktu rangsang waktu reaksi rangsang cahaya tenaga kerja dimana rata-rata sebelum kerja sebesar 224,4 milidetik dan setelah kerja rata-ratanya menjadi 517,53 milidetik [6].

Peningkatan suhu tubuh dapat menyebabkan hipotalamus merangsang kelenjar keringat sehingga tubuh mengeluarkan keringat. Dalam keringat terkandung bermacam-macam garam terutama, garam *natrium chlorida*. Keluarnya garam *natrium chlorida*

bersama keringat akan mengurangi kadarnya dalam tubuh, sehingga menghambat transportasi glukosa sebagai sumber energi. Hal ini menyebabkan penurunan kontraksi otot sehingga tubuh mengalami kelelahan [5]. Oleh karena itu untuk menghindari terjadinya gangguan kesehatan akibat terpapar panas yang tinggi, maka lamanya kerja ditempat yang panas harus disesuaikan dengan tingkat pekerjaan dan tekanan panas yang dihadapi tenaga kerja.

3. Hasil Pengukuran Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan

Data keluhan muskuloskeletal didapatkan secara subjektif dari pengisian kuesioner *Nordic body map* dengan memakai skala 4 likert. Perajin akan menyilang nomor yang tersedia dari 0-27 sesuai keluhan yang dirasakan. Sebelum dilakukan uji efek penggunaan alat pengaduk maka data yang diperoleh diuji dengan uji normalitas. Hasil uji statistik dengan keluhan kelelahan dan muskuloskeletal antara Kelompok Kontrol (P0) dan Kelompok Perlakuan Sebelum Bekerja (n=5) (P1) disajikan pada tabel 6. Dan Tabel 7 disajikan hasil uji statistik keluhan kelelahan dan keluhan muskuloskeletal setelah bekerja. Analisis kemaknaan dengan *Independent-Samples T Test* menunjukkan bahwa nilai $p^* = 0,001$. Hal ini berarti bahwa rerata skor keluhan muskuloskeletal setelah perlakuan berbeda secara bermakna ($p^* < 0,05$) atau menunjukkan ada pengaruh perbaikan kondisi lingkungan kerja terhadap penurunan keluhan muskuloskeletal.

Aktivitas perajin gamelan pada proses kerja *nguwad* lebih banyak melibatkan otot statis, sehingga terjadi pembebanan yang berlebih pada otot dengan durasi pembebanan yang panjang dan berulang-ulang sehingga sirkulasi darah ke otot berkurang, suplai oksigen menurun, proses metabolisme terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat sehingga menimbulkan nyeri/sakit pada otot skeletal [7].

Tabel 6. Hasil Analisis Uji *t-paired* Kelelahan dan Keluhan Otot Skeletal Sebelum Kerja (n=5)

Uraian	Sebelum Perbaikan (P0)		Setelah Perbaikan (P1)		Z	p
	Mean	SD	Mean	SD		
Kelelahan	30,25	0,46	30,17	0,32	-0,405	0,686
Muskuloskeletal	28,48	0,60	28,24	0,37	-1,461	0,144

Keterangan: SD = Standar deviasi, p = Signifikansi

Tabel 7. Hasil Analisis Uji *t-paired* Kelelahan Keluhan Otot Skeletal Setelah Kerja (n=5)

Uraian	Sebelum Perbaikan (P0)		Setelah Perbaikan (P1)		Z	p
	Mean	SD	Mean	SD		
Kelelahan	52,79	2,82	38,51	1,29	-2,201	0,028
Muskuloskeletal	58,44	3,70	38,74	1,51	-2,201	0,028

Keterangan: SD = Standar deviasi, p = Signifikansi

Dari Tabel 6 dan 7 di atas dapat dilihat bahwa nilai p kelelahan dan keluhan muskuloskeletal setelah kerja sebelum (P0) dan setelah perbaikan(P1) nilai $p < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan kelelahan dan keluhan muskuloskeletal perajin setelah kerja. Demikian juga dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan keluhan kelelahan dan muskuloskeletal setelah kerja pada penelitian

sebelum perbaikan (P0). Peningkatan kelelahan dan keluhan muskuloskeletal ini diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan paparan suhu panas dan debu. Pada umumnya kelelahan yang diakibatkan oleh aktivitas kerja statis dipandang mempunyai pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan aktivitas kerja dinamis. Menurut Oesman kerja manual dan berulang-ulang pada kondisi lingkungan yang panas merupakan salah satu faktor yang berpotensi meningkatkan beban kerja fisik dan terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat menimbulkan penyakit akibat kerja (keluhan muskuloskeletal dan kelelahan) [8]. Kondisi suhu lingkungan kerja yang panas sering juga disebut sebagai tekanan panas terhadap pekerja. Tekanan panas adalah perpaduan dari suhu dan kelembaban udara, kecepatan aliran udara, suhu radiasi dengan panas yang dihasilkan oleh metabolisme tubuh [9]. Dengan adanya perbaikan penggunaan stasiun kerja yang sudah dilengkapi sistem pembuangan asap dan debu ke luar lingkungan ternyata dapat menurunkan kelelahan dan keluhan muskuloskeletal. Penurunan kelelahan dan keluhan muskuloskeletal setelah kerja disebabkan menurunnya suhu tubuh perajin yang ditandai dengan berkurangnya keringat yang keluar dan kontraksi otot dapat dipertahankan.

4. Hasil Pengukuran Produktivitas Kerja

Produktivitas kerja merupakan suatu perbandingan antara keluaran dan masukan persatuan waktu. Produktivitas kerja dalam pekerjaan *nguwad* ini ditinjau dari aspek fisiologis. Produktivitas kerja dari aspek fisiologis, sebagai masukannya adalah rerata denyut nadi kerja (dpm) dari perajin pada proses *nguwad*. Sedangkan waktu adalah lamanya proses *nguwad* (menit) dan keluarannya adalah keliling cobekan yang dihasilkan (cm). Adapun produktivitas perajin *nguwad* disajikan pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil Analisis Uji *t-paired* Produktivitas Kerja (n=5)

Tabel 6. Hasil Analisis Uji *t-paired* Keluhan Muskuloskeletal Sebelum Kerja (n=5)

Uraian	Sebelum Perbaikan		Setelah perbaikan		p
	Mean	SD	Mean	SD	
Produktivitas Kerja	0,89	2,01	1,04	1,03	0,001

F. KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa rancang bangun sistem pembuangan asap dan debu pada stasiun kerja perapen yang digunakan pada proses *nguwad* dapat:

- Meningkatkan secara signifikan pada komponen iklimat lingkungan kerja dan kualitas debu.
- Menurunkan secara signifikan pada beban kerja perajin, baik pada bagian *perapen*, *jepit*, maupun *nguwad*.
- Menurunkan secara signifikan pada kelelahan dan keluhan muskuloskeletal secara umum.
- Meningkatkan secara signifikan produktivitas kerja perajin

G. PERSANTUNAN

Melalui kesempatan ini terima kasih diucapkan kepada seluruh Jajaran DP2M Dikti yang telah berkenan memberikan kesempatan untuk melaksanakan pengabdian berupa penerapan Ipteks bagi Masyarakat khususnya masyarakat perajin di Desa Tihingan. Pengabdian ini sangat bermanfaat bagi perajin karena dapat mengurangi paparan suhu panas dan paparan debu terhadap perajin dan lingkungan.

H. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anoraga, Panji, 2001. Psikologi Kerja, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- [2] Adiputra, N. 2002. Denyut Nadi dan Kegunaannya dalam Ergonomi. Jurnal Ergonomi Indonesia. Vol. 3 No. 1, Juni: 22-26.
- [3] Colton, T.1985. *Statistics In Medicine*. 1st Edition. Boston: Little Brown and Company.
- [4] Setuti, N.M. 2005. “Perbaikan Kursi Kerja dan Pemberian Aqua Kepada Pekerja yang Mengalami Paparan Suhu Panas Dapat Menurunkan Keluhan Otot Skeletal Serta Kelelahan Pembuat Dodol Di Desa Tejakula-Buleleng”(tesis). Denpasar: Program Pasca Sarjana Universitas Udayana.
- [5] Guyton, A.C. & Hall, J.E. 1996. *Medicine Physiology*. Pennsylvania: W. B. Saunders Company.
- [6] Rahayu, Riastuti. 2002. Hubungan Suhu Lingkungan Kerja Dengan Waktu Reaksi Rangsang Cahaya Tenaga Kerja Di Bagian Teknik Logam Balai Yasa Perumka Yogyakarta Mei 2002. (2002 - Skripsi).
- [7] Kroemer, K.H.E., and Granjean, E. 2000. *Fiting the Task to the Human*, 4th ed. Taylor & Francis Inc. London.
- [8] Oesman, T., I. 2010. Intervensi Ergonomi Pada Proses Stamping Part Body Component Meningkatkan Kualitas Dan Kepuasan Kerja Serta Efisiensi Waktu di Divisi Stamping Plant PT ADM JAKARTA. Disertasi. Program Studi Ergonomi Fisiologi Kerja Universitas Udayana, Denpasar.
- [9] Soewito. 1985. “Dampak Bising terhadap Pendengaran”. Naskah Ilmiah Panitia Penyusunan Pedoman. Petunjuk Pengawasan tentang Pencahayaan, Kebisingan, dan Kelembaban, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.