

PENGARUH PENERANGAN DALAM RUANG TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA MAHASISWA DESAIN INTERIOR

Cok Gd Rai Padmanaba
Program Studi Desain Interior FSRD
Institut Seni Indonesia Denpasar

ABSTRAK

Aktivitas menggambar bagi mahasiswa Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia Denpasar, merupakan aktivitas yang membutuhkan waktu cukup lama, karena banyak mata kuliah yang disertai dengan tugas menggambar. Dalam mengerjakan tugas-tugas menggambar mahasiswa sering merasa cepat lelah dan kurang berkonsentrasi karena penerangan yang kurang memenuhi syarat. Untuk mengatasi permasalahan ini, maka dilakukan perbaikan dengan menambahkan penerangan lokal pada meja gambar sehingga meningkatkan intensitas cahaya dari 407,85 lux menjadi 1416 lux. Penelitian ini dilakukan pada 16 orang mahasiswa laki-laki dari jurusan desain interior dengan rancangan sama subjek. Analisis data menggunakan *paired-t test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas kerja pada kelompok kontrol $0,577 \pm 0,117$ dan pada kelompok perlakuan diperoleh $0,941 \pm 0,373$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan penerangan lokal memberikan peningkatan produktivitas kerja.

Kata kunci: penerangan, mempengaruhi, produktivitas kerja.

ABSTRACT

*Drawing activity for the students of the Art and Design Faculty of Indonesian Art Institute, Denpasar, is an activity that demands a long allocation of time, because many of the subjects require drawing tasks. The students frequently felt tired and lost concentration in doing drawing tasks because the lighting did not fulfil the requisite, triggering them to change their sitting posture by bending forward in order to move their eyes closer to the drawing object. To overcome this matter, an improvement was done to increase the local lighting on the table by increasing the light intensity from 407.85 lux to 1416 lux. This research is done on 16 male students of the interior design department by subject design. The data analysis was done by using *paired-t test*. The result reveals that the working productivity in the control group is 0.577 ± 0.117 and in the experimental group is 0.941 ± 0.373 . Thus it can be concluded that the increase of local lighting influences the increase in working productivity.*

Keywords: illumination, influence, working productivity.

PENDAHULUAN

Aktivitas menggambar merupakan rutinitas keseharian yang menuntut alokasi waktu cukup lama bagi mahasiswa jurusan desain interior, karena banyak mata kuliah yang disertai dengan tugas-tugas menggambar. Walaupun saat ini aktivitas menggambar sudah dapat dikerjakan menggunakan bantuan komputer, namun untuk melatih keterampilan tangan mahasiswa, mahasiswa tetap dilatih menggambar secara manual dengan tangan dan mistar. Aktivitas menggambar banyak dilakukan di atas meja gambar dengan memanfaatkan mistar sebagai peralatan untuk membuat garis-garis dan bidang yang terukur. Gambar yang dikerjakan kebanyakan terdiri dari garis-garis dengan berbagai bentuk dan ukuran

dengan ketelitian tidak jarang sampai pada ukuran milimeter. Saat melakukan aktivitas menggambar membutuhkan sikap kerja duduk di kursi menghadap meja gambar yang bisa diatur kemiringan dan tinggi rendahnya. Dalam melakukan aktivitas menggambar selain mengandalkan tangan untuk mengoperasikan peralatan juga banyak menuntut konsentrasi mata pada objek gambar. Masalah penglihatan tidak bisa lepas dari peran cahaya, karena manusia tidak akan dapat melihat suatu benda kalau tidak ada cahaya yang menimpa benda tersebut yang kemudian dipantulkan ke mata. Oleh sebab itu aktivitas menggambar sangat perlu memperhatikan penerangan yang cukup karena dalam jangka waktu lama akan berdampak pada kelelahan mata jika tidak diimbangi dengan intensitas penerangan yang memadai.

Masalah intensitas penerangan ini juga dialami oleh mahasiswa Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia Denpasar. Studio desain interior yang mereka pakai untuk beraktivitas lokasinya berbatasan dengan pemukiman penduduk sehingga pemanfaatan cahaya matahari melalui jendela hanya bisa diperoleh dari satu sisi, yang berakibat tidak meratanya cahaya alami melalui jendela untuk menerangi seluruh ruangan. Mahasiswa bekerja dari pukul 09.00 sampai dengan pukul 12.00 WITA, disaat intensitas cahaya alami yang menerangi bidang-bidang kerja mereka bervariasi antara 109-707 lux tergantung dari lokasi meja gambar masing-masing. Pada saat cuaca mendung biasanya memanfaatkan penerangan buatan dari lampu listrik berupa lampu-lampu pijar dan TL yang diletakkan pada langit-langit dengan intensitas cahaya 228 lux. Intensitas cahaya dalam ruang ini tidak mencukupi untuk pekerjaan menggambar yang memerlukan ketelitian. Grandjean (1988) menyatakan bahwa penerangan untuk aktivitas menggambar teknik memerlukan intensitas cahaya 1000-2200 lux. Dengan demikian kondisi tersebut tentunya tidak sesuai dengan konsep ergonomi yang berusaha meningkatkan kesehatan fisik dan mental, menciptakan kondisi dan lingkungan kerja yang aman, nyaman dan sehat demi tercapainya peningkatan produktivitas, penurunan angka kecelakaan yang berhubungan dengan kerja dan kelelahan (Manuaba, 1992)

Mengingat perbaikan ergonomi terhadap penerangan sudah pernah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya dan terbukti dapat memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan penurunan beban kerja, maka perbaikan serupa juga dapat dicobakan pada mahasiswa yang melakukan aktivitas menggambar pada studio Desain Interior Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia Denpasar.

Untuk memberikan kenyamanan kerja, maka pada studio ini perlu segera dilakukan perbaikan terhadap intensitas penerangan yang tidak ergonomis. Perbaikan dilakukan dengan menambah intensitas penerangan dari penerangan alami melalui jendela dan lampu pada langit-langit menjadi penambahan penerangan lokal dengan pemakaian lampu pada meja gambar, dengan harapan intensitas penerangan akan sesuai dengan kebutuhan aktivitas sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja. Selain itu pemakaian penerangan akan menjadi lebih efisien karena kalau tidak dipergunakan bisa dimatikan tanpa mengganggu penerangan pada bidang kerja yang lain.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENGLIHATAN

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penglihatan menurut Dyer dan Morris (1990) adalah

Pertama faktor usia. Dengan bertambahnya usia menyebabkan lensa mata berangsur-angsur kehilangan elastisitasnya, dan agak kesulitan melihat pada jarak dekat. Hal ini akan menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan ketika mengerjakan sesuatu pada jarak dekat, demikian pula penglihatan jauh.

Kedua faktor penerangan. Luminansi adalah banyaknya cahaya yang dipantulkan oleh permukaan objek. Jumlah sumber cahaya yang tersedia juga mempengaruhi kepekaan mata terhadap warna tertentu. Tingkat luminansi juga akan mempengaruhi kemampuan mata melihat objek gambar dan pada usia tua diperlukan intensitas penerangan lebih besar untuk melihat objek gambar. Semakin besar luminansi dari sebuah objek, rincian objek yang dapat dilihat oleh mata juga akan semakin bertambah.

Ketiga adalah faktor silau (*glare*). Menurut Grandjean (1988) silau adalah suatu proses adaptasi yang berlebihan pada mata sebagai akibat dari retina terkena sinar yang berlebihan.

Keempat adalah faktor ukuran pupil. Agar jumlah sinar yang diterima oleh retina sesuai, maka otot iris akan mengatur ukuran pupil. Lubang pupil juga dipengaruhi oleh memfokusnya lensa mata, mengecil ketika lensa mata memfokus pada objek yang dekat.

Kelima adalah faktor sudut dan ketajaman penglihatan. Sudut penglihatan (*visual angle*) didefinisikan sebagai sudut yang berhadapan dengan objek pada mata. Ketajaman penglihatan adalah sudut penglihatan minimum ketika mata masih dapat melihat sebuah objek dengan jelas. Ketajaman penglihatan dikenal dengan nama visus, dan untuk menentukan visus digunakan *optotype* Snellen dengan berbagai ukuran huruf dan jarak yang sudah ditentukan. Visus normal adalah 6/6, apabila orang dapat membaca huruf di kartu Snellen yang menunjuk visus 6/6 (Niti, 2000).

Obyek gambar yang berupa garis maupun bidang, sedikit gerakan dan penglihatan difokuskan pada obyek dengan penerangan yang tidak memadai akan menyebabkan otot iris mengatur pupil sesuai dengan intensitas penerangan yang ada. Semuanya berakibat pada kelelahan otot-otot mata (Suma'mur, 1987, Sutjana dkk, 1989). Menurut Grandjean (1988), Wiesberg (1993) dan Wardana dkk (1997) ketidaknyamanan cahaya di tempat kerja dapat menimbulkan beban visual berupa ketidaknyamanan mata secara umum, mata merah, iritasi mata, pandangan yang mengabur dan kesulitan membaca obyek gambar.

PENERANGAN DI TEMPAT KERJA

Menurut Ching, (1996) ada tiga metode untuk penerangan yaitu, penerangan umum, penerangan

lokal dan penerangan cahaya aksen. Penerangan umum atau baur menerangi ruangan secara merata dan umumnya terasa baur. Penerangan lokal atau penerangan untuk kegunaan khusus, menerangi sebagian ruang dengan sumber cahaya biasanya dipasang dekat dengan permukaan yang diterangi. Sedangkan penerangan aksen adalah bentuk dari pencahayaan lokal yang berfungsi menyinari suatu tempat atau aktivitas tertentu atau obyek seni atau koleksi berharga lainnya. Berdasarkan sumbernya penerangan dibedakan menjadi dua yaitu, penerangan alamiah dan penerangan buatan. Sumber cahaya alamiah pada siang hari adalah matahari dengan cahayanya yang kuat tetapi bervariasi menurut jam, musim dan tempat. Cahaya buatan adalah cahaya yang dihasilkan oleh elemen-elemen buatan, dimana kualitas dan kuantitas cahaya yang dihasilkan berbeda-beda tergantung dari jenisnya.

Dalam hal penerangan sebaiknya lebih mengutamakan penerangan alamiah dengan merencanakan cukup jendela pada bangunan yang ada. Kalau karena alasan teknis penggunaan penerangan alamiah tidak dimungkinkan, barulah penerangan buatan dimanfaatkan dan inipun harus dilakukan dengan tepat. Dalam kaitan ini perlu diingatkan adanya penerangan umum dan penerangan khusus atau setempat (Manuaba, 1998). Penerangan yang baik memungkinkan tenaga kerja melihat objek-objek yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa upaya-upaya yang tidak perlu. Permasalahan penerangan meliputi kemampuan manusia untuk melihat sesuatu, sifat-sifat dari indera penglihatan, usaha-usaha yang dilakukan untuk melihat objek lebih baik dan pengaruh penerangan terhadap lingkungan.

Mata di dalam fungsinya untuk melihat harus tidak dihadapkan pada beban tambahan seperti penerangan obyek yang kurang intensitasnya sesuai dengan keperluan. Oleh karena itu penerangan merupakan faktor lingkungan yang sangat perlu diperhatikan karena banyak pengaruhnya terhadap kelelahan mata dalam bekerja. Penerangan yang baik penting agar pekerjaan dapat dilakukan dengan benar dan dalam situasi yang nyaman (Manuaba, 1998). Pada pekerjaan yang memerlukan ketelitian tanpa penerangan yang memadai, maka dampaknya akan sangat terasa pada kelelahan mata. Terjadinya kelelahan otot mata dan kelelahan saraf mata sebagai akibat tegangan yang terus menerus pada mata, walaupun tidak menyebabkan kerusakan mata secara permanen, tetapi menambah beban kerja, mempercepat lelah, sering istirahat, kehilangan jam kerja dan mengurangi kepuasan kerja, penurunan mutu produksi, meningkatkan frekuensi kesalahan, mengganggu konsentrasi dan menurunkan produktivitas kerja (Pheasant, 1993).

Dalam ruang lingkup pekerjaan, faktor yang menentukan adalah ukuran objek, derajat kontras di antara objek dan sekelilingnya, luminansi dari lapangan penglihatan, yang tergantung dari penerangan dan pemantulan pada arah si pengamat, serta lamanya melihat (Suma'mur, 1995). Faktor ukuran objek, derajat kontras antar objek dengan sekelilingnya serta penerangan adalah faktor-faktor yang saling mengimbangi satu dengan yang lain, misalnya suatu objek dengan kontras kurang, dapat dilihat apabila objek tersebut cukup besar atau bila penerangannya cukup baik. Hal ini sangat perlu diperhatikan pada studio desain interior agar dalam melakukan aktivitas menggambar, mahasiswa dapat melihat objek gambar dengan baik dan nyaman, tanpa upaya-upaya yang melelahkan. Upaya mata yang melelahkan menjadi sebab kelelahan mental. Gejalanya meliputi sakit kepala, penurunan kemampuan intelektual, daya konsentrasi dan kecepatan berpikir. Lebih dari itu, apabila pekerja mencoba mendekatkan matanya terhadap objek untuk memperbesar ukuran benda, maka akomodasi lebih dipaksa, dan mungkin terjadi penglihatan rangkap atau kabur yang terkadang disertai pula perasaan sakit kepala di daerah atas mata. Intensitas penerangan yang dibutuhkan untuk pekerjaan yang memerlukan sedikit ketelitian adalah 200-250 lux, untuk pekerjaan yang teliti memerlukan 500-700 lux dan pekerjaan menggambar teknik (*technical drawing*) memerlukan intensitas cahaya 1000-2200 lux. (Grandjean, 1988)

Untuk mencegah kelelahan mental oleh upaya mata yang berlebihan, perlu diusahakan beberapa cara. (Suma'mur, 1995). Ada beberapa cara untuk mengurangi kelelahan mata, seperti perbaikan kontras, cara ini paling mudah dan paling sederhana, serta dilakukan dengan memilih latar penglihatan yang tepat. Cara berikutnya dengan meninggikan intensitas penerangan. Biasanya penerangan harus sekurang-kurangnya dua kali dibesarkan. Dalam berbagai hal, masih perlu dipakai lampu-lampu di daerah kerja untuk lebih memudahkan penglihatan. Cara terakhir adalah pemindahan tenaga kerja dengan visus yang setinggi-tingginya. Kerja malam harus dikerjakan oleh tenaga kerja berusia muda, yang apabila usianya bertambah, dapat dipindahkan kepada pekerjaan yang kurang diperlukan ketelitian

Penerangan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan seseorang tenaga kerja melihat pekerjaan dengan teliti, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu, serta membantu menciptakan lingkungan kerja yang menyenangkan. Sifat-sifat dari penerangan yang baik ditentukan oleh pembagian luminansi dalam lapangan penglihatan, pencegahan kesilauan, arah sinar, warna dan panas penerangan terhadap

keadaan lingkungan. Penerangan yang buruk dapat mengakibatkan kelelahan mata dengan berkurangnya daya efisiensi kerja, kelelahan mental, keluhan-keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala sekitar mata, kerusakan alat penglihatan dan meningkatnya kecelakaan (Suma'mur 1995).

BEBAN KERJA

Rodahl (1989) menyatakan bahwa hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja dipengaruhi oleh faktor yang sangat kompleks, baik faktor internal maupun eksternal. Faktor internal, meliputi faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi) dan faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan dan sebagainya).

Faktor eksternal, meliputi tugas-tugas (*task*) yang dilakukan baik yang bersifat fisik seperti sikap kerja, alat kerja dan sebagainya, maupun yang bersifat mental, seperti kompleksitas pekerjaan atau sulit tidaknya tugas yang dikerjakan, yang mempengaruhi tingkat emosi pekerja. Faktor berikut yang mempengaruhi adalah organisasi, seperti lamanya waktu meggambar, waktu istirahat, dan sistem evaluasi terhadap hasil pekerjaan mahasiswa. Dan yang terakhir adalah faktor lingkungan kerja, seperti panas lingkungan, intensitas penerangan dan sebagainya.

Menurut Adiputra (1998), secara umum beban kerja dibedakan menjadi dua kelompok yaitu *External Load (stressor)* adalah beban kerja yang berasal dari pekerjaan yang sedang dilakukan. *External Load* meliputi pekerjaan, organisasi dan lingkungan. Dan *Internal Load (strain)* adalah reaksi tubuh seseorang terhadap suatu *external load* yang diberikan kepada orang tersebut.

Penilaian Beban Kerja

Menurut Rodahl (1989) penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode secara obyektif, yaitu metode penilaian langsung dengan cara mengukur energi yang dikeluarkan melalui asupan oksigen selama bekerja, dan metode pengukuran tidak langsung, dengan cara menghitung denyut nadi selama kerja. Menurut Adiputra (1998), berdasarkan frekwensi denyut nadi dapat dijawab berbagai pertanyaan ergonomi. Hal itu disebabkan karena denyut jantung merupakan refleksi dari proses reaksi (*strain*) terhadap *stressor* yang diberikan kepada tubuh. Dengan demikian dapat diketahui kemampuan kerja seseorang dalam kaitannya dengan tuntutan tugas pekerjaan yang dilakukan, serta tingkat keselarasan yang mempengaruhi nilai produktivitas-

nya. Selanjutnya Christensen (1991), Grandjean (1988) menjelaskan bahwa salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh. Pada batas tertentu variabel-variabel tersebut mempunyai hubungan yang linier dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan. Kategori berat ringannya beban kerja yang didasarkan pada variabel metabolisme, respirasi, suhu tubuh dan denyut jantung menurut Grandjean (1988) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Katagori Beban Kerja Berdasarkan Metabolisme, Respirasi, Suhu Tubuh dan Denyut Jantung

Katagori Beban Kerja	Konsumsi Oksigen (l/min)	Ventilasi paru (l/min)	Suhu Inti Tubuh (°C)	Denyut Nadi (denyut/min)
Ringan	0,5-1,0	11-20	37,5	75-100
Sedang	1,0-1,5	20-31	37,5-38,0	100-125
Berat	1,5-2,0	31-43	38,0-38,5	125-150
Sangat Berat	2,0-2,5	43-56	38,5-39,0	150-175
Sangat Berat Sekali	2,5-4,0	60-100	>39	>175

Produktivitas Kerja

Banyak faktor yang dapat menentukan produktivitas tenaga kerja. Beberapa faktor yang sangat penting berperan diantaranya adalah kualitas fisik dan non fisik tenaga kerja, teknologi dan lingkungan kerja (Grandjean, 1988; Manuaba, 1992). Kualitas fisik pada tenaga kerja adalah sangat tergantung dari kesehatan, gizi, serta kebugaran jasmani. Kualitas non fisik meliputi kemampuan intelegensia, moral, semangat, dan ketahanan mental. Teknologi menyangkut peralatan dan metode kerja atau perlengkapan kerja yang dipergunakan. Sedangkan lingkungan kerja di antaranya meliputi lingkungan biologis maupun lingkungan psikososial termasuk "*reward and punishment*" di tempat kerja.

Menurut Sedarmayanti (1996) produktivitas adalah sikap mental (*attitude of mind*) yang mempunyai semangat untuk melakukan peningkatan perbaikan. Secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan terbalik antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*). Perbandingan tersebut berubah dari waktu ke waktu karena dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, disiplin kerja, ketrampilan, sikap kerja, motivasi, lingkungan kerja, dan lain-lain. Faktor-faktor tersebut di atas besar artinya bagi penciptaan suasana kerja yang ergonomis, untuk menunjang tercapainya efisiensi di dalam proses yang telah memenuhi batasan standard produktivitas.

Produktivitas dikatakan meningkat apabila:

- Volume atau kuantitas keluaran bertambah besar, tanpa menambah jumlah masukan.
- Volume atau kuantitas keluaran tidak bertambah, akan tetapi masukannya berkurang.
- Volume atau kuantitas keluaran bertambah besar sedangkan masukannya berkurang.
- Jumlah masukan bertambah, asalkan volume atau kuantitas keluaran bertambah berlipat ganda.

Produktivitas bukan semata-mata ditujukan untuk mendapatkan hasil kerja yang sebanyak-banyaknya, melainkan kualitas kerja juga penting diperhatikan. Produktivitas individu dapat dinilai dari apa yang dilakukan oleh individu tersebut dalam kerjanya, atau produktivitas individu adalah bagaimana seseorang melaksanakan pekerjaannya atau kinerjanya. Hal ini juga berlaku bagi mahasiswa desain interior dalam mengerjakan tugas menggambar, bagaimana seorang mahasiswa dapat melaksanakan pekerjaannya dengan sebaik-baiknya dan kualitas kerja dapat ditingkatkan, serta dapat mencapai produktivitas kerja setinggi-tingginya

Pada hakekatnya produktivitas akan banyak ditentukan oleh dua faktor utama yaitu faktor teknis dan manusia. Faktor teknis berhubungan dengan pemakaian dan penerapan fasilitas produksi secara lebih baik, penerapan metode kerja yang lebih efektif dan efisien, dan atau penggunaan bahan baku yang lebih ekonomis. Faktor manusia mempunyai pengaruh terhadap usaha-usaha yang dilakukan manusia dalam menyelesaikan pekerjaan yang menjadi tugas dan tanggung jawabnya. Disini ada dua hal pokok yang menentukan, yaitu kemampuan kerja (*ability*) pekerja itu sendiri dan motivasi kerja yang merupakan pendorong ke arah kemajuan dan peningkatan prestasi kerja seseorang.

Dari seluruh faktor yang disebutkan di atas, pada aktivitas menggambar, penerangan buatan adalah suatu hal yang mudah dilakukan dan sangat tampak nyata manfaatnya. Dengan memperbaiki penerangan buatan kearah yang lebih baik, maka produktivitas kerja dapat ditingkatkan. Penerangan yang sesuai dengan kebutuhan pemakai akan dapat meningkatkan kenyamanan dan efektifitas kerja yang akhirnya akan dapat meningkatkan produktivitas kerja. Dengan memperbaiki penerangan buatan dalam hal ini menambahkan penerangan lokal akan dapat meningkatkan produktivitas kerja mahasiswa desain interior.

RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan sama subjek (*Treatment by Subjects Design*). Setelah mendapatkan populasi yang sesuai dengan kriteria, dilakukan sampling secara acak sederhana untuk

mendapatkan sampel yang menjadi subjek penelitian. Semua subjek yang sudah terpilih kemudian melakukan aktivitas menggambar dengan objek yang sama dengan intensitas penerangan alami yang masuk ke dalam ruangan. Untuk mengetahui beban kerja, dilakukan pengukuran denyut nadi sebelum dan setelah melakukan aktivitas, dan pengukuran lingkungan kerja untuk mengetahui kelayakan lingkungan kerja. Hal ini biasa disebut dengan kontrol (K) Setelah mendapatkan istirahat selama dua hari, semua subjek melakukan aktivitas menggambar yang sama, dengan penambahan penerangan lokal pada meja gambar dengan intensitas cahaya yang sesuai dengan persyaratan. Hal ini disebut dengan perlakuan (P). Pengukuran-pengukuran yang sama juga dilakukan terhadap subjek dan kondisi lingkungan agar diketahui bahwa sebelum bekerja subjek mempunyai beban kerja yang sama baik pada waktu kontrol (K) maupun perlakuan (P) dengan kondisi lingkungan yang sama. Hasil pengukuran denyut nadi dan lamanya waktu yang dipakai untuk menggambar akan menunjukkan produktivitas kerja masing-masing subjek.

Variabilitas Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Desain Interior FSRD ISI Denpasar, dengan rentang umur 20 – 24 tahun. Besarnya populasi 74 orang. Besar sampel ditentukan dengan rumus Colton (1974) diperoleh 16 orang. Subjek penelitian dipilih berdasarkan persyaratan kriteria dengan teknik acak sederhana dengan menggunakan teknik undian (Bakta, 1997).

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi dan pengukuran serta analisis terhadap variabel-variabel penelitian dapat disajikan dalam paragraf di bawah ini.

Karakteristik Subjek

Dalam penelitian ini jumlah sampel yang digunakan sebanyak 16 orang mahasiswa laki-laki dan minimal sudah duduk di semester III. Hasil analisis deskriptif terhadap data karakteristik subjek yang meliputi umur, berat badan, tinggi badan, pengalaman kerja, visus dan indek masa tubuh didapatkan bahwa rata-rata umur subjek dalam penelitian ini $21,25 \pm 1,390$ tahun, rata-rata berat badan subjek $61,375 \pm 4,395$ kg dengan tinggi badan rata-rata $171,18 \pm 4,003$ cm serta rata-rata indek masa tubuh $20,96 \pm 1,009$. Semua subjek mempunyai visus $6/6 \pm 0,00$ dan pengalaman kerja rata-rata $2,250 \pm 1,390$ tahun.

Berdasarkan data umur, berat badan, tinggi badan, indek masa tubuh serta visus, subjek termasuk dalam katagori normal dengan pengalaman kerja menggambar yang telah memadai.

Analisis Kondisi Lingkungan Kerja

Kondisi lingkungan kerja diindikasikan dari suhu basah, suhu kering, kelembaban relatif, kebisingan, intensitas cahaya dan kecepatan angin, dengan hasil pengukuran adalah rata-rata suhu basah di tempat penelitian adalah $27,16 \pm 1,07$ °C, sedangkan rata-rata suhu keringnya $31,26 \pm 0,61$ °C. Data ini dijadikan acuan untuk menentukan kelembaban relatif pada tabel psikometri sehingga diperoleh rata-rata kelembaban relatif $72,10 \pm 0,69$ %. Data lingkungan lainnya yang diperoleh adalah rata-rata kecepatan angin $0,25 \pm 0,02$ m/det dengan kebisingan $69,00 \pm 6,32$ dB dan intensitas cahaya $407,85 \pm 49,52$ lux. Data-data di atas menunjukkan bahwa kondisi lingkungan kerja di studio interior masih dalam batas-batas adaptasi untuk melakukan suatu aktivitas.

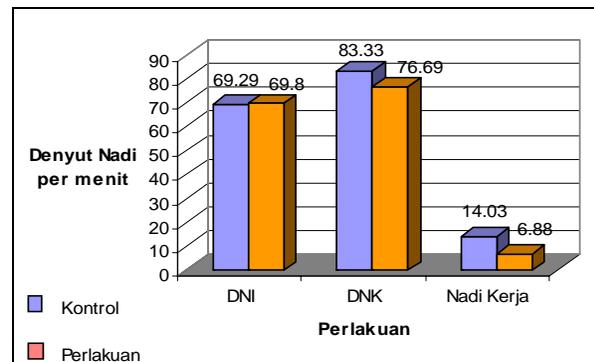
Analisis Beban Kerja

Hasil pengukuran rata-rata denyut nadi istirahat antara kontrol (K) sebesar $69,296 \pm 1,776$ dpm dengan perlakuan (P) sebesar $69,806 \pm 1,692$ dpm menunjukkan kondisi awal kedua perlakuan adalah tidak berbeda secara bermakna ($p > 0,05$). Hal ini bisa diartikan bahwa kondisi awal denyut nadi istirahat para pekerja pada masing-masing perlakuan bisa dianggap sama. Rata-rata denyut nadi kerja pada perlakuan tanpa penerangan lokal (Kontrol) sebesar $83,331 \pm 1,950$ dpm sedangkan pada perlakuan dengan tambahan penerangan lokal (P) sebesar $76,693 \pm 1,682$ dpm, maka terdapat penurunan sebesar $6,638$ dpm. Rata-rata nadi kerja perlakuan tanpa penerangan lokal (Kontrol) sebesar $14,034 \pm 2,748$ dpm dan dengan tambahan penerangan lokal (P) sebesar $6,887 \pm 1,598$ dpm. Dengan demikian terjadi penurunan sebesar $7,147$ dpm. Hasil uji berdasarkan *Paired - t test* terhadap denyut nadi kerja dan nadi kerja pada kedua perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing perlakuan ($p < 0,05$). Hasil uji tersebut di atas dijelaskan dalam Gambar 1.

Produktivitas Kerja

Dalam penelitian ini hasil kerja atau *out put* adalah waktu yang dipakai oleh subjek untuk menyelesaikan tiga lembar gambar ukuran kertas A3 yang terdiri dari gambar denah ruang, denah lantai dan denah penataan satu rumah tinggal. Dari hasil perhitungan didapat rata-rata waktu produksi pada perlakuan tanpa penerangan lokal (kontrol) $2,621 \pm 0,351$ jam dan pada perlakuan penambahan

penerangan lokal (P) menunjukkan $2,043 \pm 0,222$ jam. Dengan demikian berarti terjadi efisiensi waktu selama $0,578$ jam (22.05%). Analisis kemaknaan dengan *paired- t test* menunjukkan berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan nilai $t = -9,233$ dan $p = 0,000$. Ini berarti penambahan penerangan lokal dapat meningkatkan produksi. Data *paired- t test* rata-rata waktu produksi dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 1. Grafik Beban kerja Mahasiswa Desain Interior FSRD ISI Denpasar

Tabel 2. Rata-rata waktu Produksi Mahasiswa Desain Interior FSRD ISI Denpasar

Perlakuan	N	Rata-rata	Simpang baku	Beda Rata-rata	t	p
Kontrol	16	2,621	0,351	-0,578	9,233	0,000
Perlakuan	16	2,043	0,351			

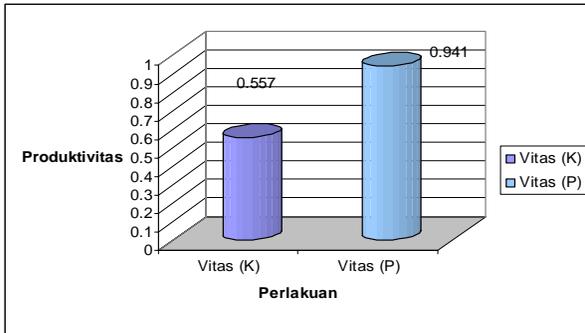
Produktivitas kerja dihitung dari perbandingan jumlah keluaran (*out put*) dengan masukan dikalikan dengan waktu. Jumlah keluaran adalah waktu yang dipergunakan untuk menyelesaikan tiga lembar gambar. Sedangkan *input* adalah rata-rata nadi kerja selama menyelesaikan tiga lembar gambar.

Tabel 3. Produktivitas Kerja Mahasiswa Desain Interior FSRD ISI Denpasar

Perlakuan	N	Rata-rata	Simpang Baku	Beda Rata-rata	t	p
Kontrol	16	0,577	0,117	0,364	-5,294	0,000
Perlakuan	16	0,941	0,273			

Dengan rumus Hansen & Mowen. (1997) didapatkan rata-rata produktivitas Kontrol adalah $0,557 \pm 0,117$ dan rata-rata produktivitas Perlakuan didapat $0,941 \pm 0,273$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produktivitas sebesar 40,8%.

Intervensi ergonomi terhadap peningkatan intensitas penerangan juga didukung oleh Hendrawan (2003) yang mengungkapkan bahwa tingkat pencahayaan yang baik dan memadai dapat mengurangi tingkat kelelahan kerja sehingga meningkatkan produktivitas.



Gambar 2. Grafik Produktivitas kerja Mahasiswa Desain Interior FSRD ISI Denpasar

SIMPULAN

Berdasar hasil dan pembahasan penelitian pada mahasiswa yang menggambar di studio interior dengan penerangan sinar matahari yang masuk melalui jendela (kontrol) dengan intervensi ergonomi penambahan penerangan lokal pada meja gambar, dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Penambahan penerangan lokal menjadi 1416,35 lux pada meja gambar pada mahasiswa desain interior FSRD ISI Denpasar dapat menurunkan waktu kerja sebesar 22%.
2. Dengan tambahan penerangan lokal menjadi 1416,35 lux pada meja gambar pada mahasiswa desain interior FSRD ISI Denpasar, produktivitas kerja meningkat sebesar 40%.

REFERENSI

Adiputra, N. 1998. *Metodologi Ergonomi*. Monograf yang diperbanyak oleh Program Studi Fisiologi Kerja-Ergonomi, Universitas Udayana Denpasar.

Bakta, M. 1997. *Rancangan Penelitian*. Penataran Sehari Tentang Metode Penelitian. Diselenggarakan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, 15 Februari 1997. Denpasar

Ching, Francis, D.K. 1996. *Ilustrasi Desain Interior*. Jakarta: Erlangga

Grandjean, E. 1988. *Fitting the Task To the Man. A Textbook of Occupational Ergonomics*, 4th Edition London: Taylor & Francis.

Hendrawan, A. Suharyana, Kusuma, N.I. 2003. *Pengaruh Tingkat Pencahayaan Terhadap Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja Akunting Hotel Berbintang di Yogyakarta*. Prosiding Seminar Nasional Ergonomi 2003. Yogyakarta; 13 September Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajahmada.

Manuaba, A. 1992 *Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktivitas*. Dalam Seminar Produktivitas Tenaga Kerja, Jakarta.

Rodahl, K. 1989. *The Physiologi of Work*. London: Taylor & Francis. Ltd. Great Britain: 15-99.

Sedarmayanti. 1996. *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja, Suatu Tinjauan Aspek Ergonomi atau Kaitan antara Manusia dengan Lingkungan Kerja*. Bandung; CV. Mandar Maju.

Suma'mur, PK. 1982. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*, Jakarta: Yayasan Swabhawa Karya.

Suma'mur, PK. 1987. *Hiperkes Keselamatan Kerja dan Ergonomi*. Jakarta : Dharma Bakti Muara Agung.

Suma'mur, PK. 1995. *Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja*, Jakarta: PT Toko Gunung Agung

Wardana, W.A., Supriyono, DJ. Harsono. 1997. *Aspek Keselamatan Kerja pada Poemakaian Komputer*. [http://www.Indosat. Net id/elektro/ komput6.html](http://www.Indosat.Net.id/elektro/komput6.html). Diakses pada tanggal 15 Pebruari 1999.