

MEMAHAMI DURASI
KONSENTRASI MAHASISWA:
IMPLIKASI UNTUK DESAIN
PEMBELAJARAN YANG EFEKTIF
Studi Kasus di Universitas X,
Kota Bandung

by Elty Sarvia

Submission date: 08-Apr-2025 10:57AM (UTC+0700)

Submission ID: 2638896230

File name: C14-4_ProSIDing_Debora_dan_Elty-13-22.pdf (458.73K)

Word count: 5039

Character count: 32693

MEMAHAMI DURASI KONSENTRASI MAHASISWA: IMPLIKASI UNTUK DESAIN PEMBELAJARAN YANG EFEKTIF Studi Kasus di Universitas X, Kota Bandung

(Understanding Student's Concentration Duration: Implications For Effective Learning Design)
Case Study at University X, Bandung City

Debora Vivian Kusumawardani¹, Elty Sarvia²
Program Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi dan Rekayasa Cerdas,
Universitas Kristen Maranatha
Jalan Surya Sumantri No. 65 Kota Bandung
E-mail: debora.via07@gmail.com¹, elty.sarvia@eng.maranatha.edu²

ABSTRAK

Selama kegiatan pembelajaran, seringkali mahasiswa mengalami penurunan konsentrasi yang berakibat pada kesulitan dalam memahami materi. Dengan demikian, mahasiswa dapat merasakan stres karena tidak dapat menerima materi secara optimal. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor kelompok mata kuliah yang mempengaruhi tingkat konsentrasi, stres, dan kelelahan serta waktu terjadinya penurunan tingkat konsentrasi dan tingkat stres. Metode yang digunakan adalah pengamatan perilaku kunci tingkat konsentrasi, pengukuran tingkat stres melalui kelenjar keringat menggunakan Galvanic Skin Response (GSR), dan pengukuran tingkat kelelahan menggunakan Swedish Occupational Fatigue Index (SOFI). Terdapat tiga kondisi yang dilakukan, yaitu kelompok mata kuliah matematis teori, teori, dan matematis responsi. Hasil dari penelitian ini adalah mahasiswa merasakan adanya tingkat konsentrasi yang sedang dan rendah, berada dalam kondisi yang tegang, dan mengalami kelelahan yang sedang dalam dimensi kekurangan energi, motivasi, dan rasa kantuk. Selain itu, penurunan tingkat konsentrasi terjadi pada 36 menit dan kenaikan tingkat stres terjadi pada 26 menit sejak perkuliahan dimulai.

Kata kunci: Tingkat konsentrasi, Tingkat Stres, Tingkat Kelelahan, Galvanic Skin Response (GSR), Swedish Occupational Fatigue Index (SOFI).

ABSTRACT

During learning activities, students often experience a decrease in concentration which results in difficulty in understanding the material. Thus, students can feel stress because they cannot receive the material optimally. The aim of this research is to analyze course group factors that influence levels of concentration, stress and fatigue as well as the time when concentration levels and stress levels decrease. The methods used are observing key behavior levels of concentration, measuring stress levels through sweat glands using Galvanic Skin Response (GSR), and measuring fatigue levels using the Swedish Occupational Fatigue Index (SOFI). There were three conditions carried out, namely the mathematical theory, theoretical and mathematical response groups. The results of this research are that students feel that they have moderate and low levels of concentration, are in a tense condition, and experience moderate fatigue in the dimensions of lack of energy, motivation, and drowsiness. Apart from that, a decrease in concentration levels occurred at 36 minutes and an increase in stress levels occurred at 26 minutes after the lecture started.

Key words: Concentration level, Stress Level, Fatigue Level, Galvanic Skin Response (GSR), Swedish Occupational Fatigue Index (SOFI).

PENDAHULUAN

1 Latar Belakang Masalah

Universitas X sudah kembali menerapkan sistem perkuliahan secara *onsite*. Dengan begitu, dosen dapat memantau secara langsung perilaku mahasiswa selama mengikuti perkuliahan. Mahasiswa perlu melakukan adaptasi kembali terhadap sistem pembelajaran tersebut, karena saat melakukan kegiatan pembelajaran secara *online*, seringkali dosen kesulitan untuk memantau secara langsung perilaku mahasiswa. Selama kegiatan pembelajaran, seringkali mahasiswa mengalami penurunan konsentrasi. Dengan adanya penurunan konsentrasi selama pembelajaran, maka mahasiswa bisa saja mengalami kesulitan dalam memahami materi ataupun tugas yang disampaikan oleh dosen (Andriana, Rokmanah, & Aprilia, 2023). Apabila mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, maka akan timbul kecemasan (stres) yang dialami. Penurunan tingkat konsentrasi belajar dan kenaikan tingkat stres dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik secara internal maupun eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari diri mahasiswa, seperti kemampuan akademik dan jam tidur. Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri mahasiswa dan sulit untuk di kontrol. Faktor tersebut seperti, kelompok mata kuliah.

34 Beberapa penelitian pernah dilakukan seperti menganalisis tingkat kelelahan siswa dan Tingkat konsentrasi mahasiswa dalam pembelajaran daring pada saat pandemi Covid-19. Hasilnya diketahui bahwa tingkat kelelahan mahasiswa dalam pembelajaran daring di era pandemi Covid-19 relatif tinggi yaitu sebesar 56 % dan terkait dengan konsentrasi sebesar 20 % (Soekanto et al., 2021). Penelitian lain menemukan bahwa tingkat stres pada mahasiswa mahasiswa tingkat akhir menunjukkan stres ringan sebanyak 35,6%, stres sedang sebanyak 57,4%, dan stres berat sebanyak 6,9% (Ambarwati, Pinih and Astuti, 2017). Penelitian lain menemukan bahwa terdapat hubungan antara usia dan tingkat stres akademik yang signifikan, serta antara jumlah kunjungan ke puskesmas dengan tingkat stres akademik. Semakin tinggi tingkat stress seseorang maka semakin sering seseorang mengunjungi pusat pelayanan kesehatan (Suwartika et al., 2014). Akan tetapi, belum ada penelitian yang membahas perubahan tingkat konsentrasi yang disebabkan oleh faktor kelompok mata kuliah.

Penelitian pendahuluan telah dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 31 responden. Berdasarkan data tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa selama kegiatan perkuliahan, responden merasakan adanya penurunan konsentrasi dan kenaikan tingkat stress yang disebabkan oleh faktor kelompok mata kuliah. Selain itu, diperoleh juga kesimpulan bahwa penurunan konsentrasi disebabkan oleh kelompok mata kuliah matematis teori dan kenaikan tingkat stres disebabkan oleh kelompok matematis responsi. Selain itu, rata-rata waktu seseorang dapat berkonsentrasi selama perkuliahan adalah 56 menit.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan analisis terhadap faktor tersebut, yaitu kelompok mata kuliah matematis teori, teori, dan matematis responsi. Analisis tersebut dilakukan berdasarkan ilmu Ergonomi Kognitif, yaitu ilmu yang mempelajari proses mental manusia, seperti persepsi, ingatan, dan reaksi dalam melakukan interaksi (Hutabarat, 2018). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor kelompok mata kuliah yang mempengaruhi tingkat konsentrasi, stres, dan kelelahan serta waktu terjadinya penurunan tingkat konsentrasi dan tingkat stres. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tingkat kelelahan dengan tingkat konsentrasi, tingkat kelelahan dengan tingkat stres, dan tingkat konsentrasi dengan tingkat stres.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Ergonomi

Menurut *International Ergonomic Association* (IEA), kata ergonomi pada semulanya berasal dari dua buah kata yang ada di dalam Bahasa Yunani (Widyanti dan Pratama, 2022). Kata tersebut adalah *ergon* yang memiliki arti kerja dan *nomos* yang memiliki arti aturan. Selain itu, terdapat berbagai definisi ergonomi yang disampaikan oleh para ahli, salah satunya adalah "Ergonomi adalah suatu bidang ilmu yang secara sistematis memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja yang aman, sehat, produktif, dan nyaman" (Yassierli. dkk, 2020).

Menurut *International Ergonomic Association* (IEA), ergonomi kognitif adalah cabang ilmu ergonomi yang membahas mengenai mental manusia, seperti persepsi, ingatan, dan reaksi, yang timbul akibat adanya interaksi antara manusia dengan elemen yang ada di dalam sistem.

2.2 Kelelahan

Menurut (Tarwaka, 2011), kelelahan adalah suatu proses pemulihan yang dilakukan oleh tubuh setelah melakukan aktivitas, sebagai bentuk perlindungan dari kerusakan tubuh. Setiap orang yang mengalami kelelahan akan mengalami penurunan efisiensi dan kemampuan bekerja. Menurut Thabrany (1995), kelelahan adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan penurunan konsentrasi belajar. Seseorang yang mengalami kelelahan belajar akan mengalami gejala kelelahan mental, seperti merasakan bosan dan jenuh. Saat seseorang melakukan kegiatan

belajar, seringkali terdapat hambatan (Oktariani, Sofah, & Putri, 2021). Hambatan tersebut dapat menimbulkan kecemasan karena mengalami kebingungan dan distrorsi persepsi sehingga kemampuan untuk memusatkan perhatian akan menurun (Fauzi dkk, 2020). Bila sudah terjadi penurunan kemampuan untuk memusatkan perhatian, maka seseorang dapat disebut telah mengalami kelelahan. Cemas yang terjadi secara terus menerus di suatu kondisi dapat menimbulkan stres, yaitu suatu respon secara psikologis saat seseorang sudah mengalami kelelahan (Oktariani, Sofah, & Putri, 2021). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seseorang yang mengalami kelelahan akan mengalami penurunan pada konsentrasi, reaksi psikologis berupa stres, serta perasaan kantuk yang meningkat pada tingkatan yang berbeda, bergantung pada faktor internal seseorang dan faktor eksternal yang ada disekitarnya.

2.3 Swedish Occupational Fatigue Index (SOFI)

SOFI adalah alat ukur subjektif untuk mengukur kelelahan (Yassierli, Pratama, Pujiartati, & Yamin, 2020). Pada kuesioner ini, skala untuk setiap pertanyaan adalah 0 hingga 6. Pengukuran dengan kuesioner SOFI memiliki lima aspek yang menjadi indikator dalam pengukuran, yaitu:

1. Kurangnya energi (*lack of energy*), yaitu energi banyak berkurang, tenaga terkuras untuk hal lain, sangat lelah, energi terkuras setelah bekerja, dan kerja berlebihan.
2. Penggunaan tenaga fisik (*physical exertion*), yaitu nafas tersengal-sengal, tubuh terasa hangat, jantung berdebar-debar, bernafas agak sesak, dan berkeringat.
3. Ketidaknyamanan secara fisik (*physical discomfort*), yaitu merasa nyeri, tubuh kesakitan, merasa keram di beberapa titik tubuh, merasa kaku pada persendian, dan otot menegang.
4. Kurangnya motivasi (*lack of motivation*), yaitu merasa tidak peduli, acuh tak acuh, tidak bersemangat dan letih, tidak banyak bergerak, dan tidak tertarik dengan keadaan sekitar.
5. Kantuk (*sleepiness*), yaitu merasa malas, sering menguap, pandangan buyar akibat mengantuk, ingin segera tidur secepatnya, dan mengantuk.

Hasil kuesioner SOFI dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori berdasarkan total skornya, yaitu (Ahsberg, 2000):

Tabel 1. Klasifikasi Data SOFI.

Klasifikasi secara keseluruhan	Data SOFI	Klasifikasi per dimensi	Data SOFI
Kelelahan ringan	1 - 50	Kelelahan ringan	< 1,13
Kelelahan sedang	51 - 100	Kelelahan sedang	1,13 - 4,87
Kelelahan tinggi	101 - 150	Kelelahan tinggi	> 4,87

2.4 Konsentrasi

Menurut (Dimiyati & Mudjiono, 2009) yang dikutip oleh (Andriana, Rokmanah, & Aprilia, 2023), konsentrasi belajar adalah suatu kemampuan seseorang untuk memusatkan perhatiannya kepada kegiatan pembelajaran yang sedang dilakukannya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi belajar adalah suatu sikap seseorang yang memusatkan perhatiannya kepada materi pembelajaran tanpa terganggu oleh faktor lain, seperti faktor internal dan eksternal yang sedang terjadi. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap konsentrasi adalah sarapan pagi. Hal ini terjadi karena dengan mengonsumsi makanan sebelum melakukan aktivitas, maka tubuh akan memiliki asupan karbohidrat yang akan diproses oleh tubuh untuk meningkatkan gula darah yang akan digunakan untuk berpikir dan berkonsentrasi (Al-faida, 2021).

2.5 Pengamatan Perilaku Kunci Konsentrasi Belajar

Konsentrasi belajar dapat terlihat dari 3 aspek, yaitu kognitif (kemampuan berpikir), afektif (kemampuan penerimaan materi), dan psikomotor (aktivitas fisik) (Chyquitita, Winardi, & Hidayat, 2018). Konsentrasi belajar dapat terlihat dari 3 aspek, yaitu kognitif (kemampuan berpikir), afektif (kemampuan penerimaan materi), dan psikomotor (aktivitas fisik). Berikut merupakan penjelasan dari ketiga aspek tersebut:

1. Perilaku kognitif dalam konsentrasi belajar adalah kesiapan pengetahuan yang dapat segera muncul bila diperlukan, komprehensif dalam menafsirkan informasi, kemampuan mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh, dan kemampuan melakukan analisis.
2. Perilaku afektif dalam konsentrasi belajar adalah adanya perhatian terhadap materi pembelajaran pada tingkatan tertentu, dorongan untuk melakukan reaksi dari materi pembelajaran, dan kemampuan untuk menyampaikan pandangan ataupun membuat keputusan.
3. Perilaku psikomotor dalam konsentrasi belajar adalah adanya pergerakan dari anggota badan yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran serta adanya komunikasi secara non verbal, seperti ekspresi wajah dan gerakan yang memiliki arti sesuai dengan pembelajaran.

Tabel 2. Klasifikasi Data Perilaku Kunci Konsentrasi.

Klasifikasi	Data Pengamatan Perilaku Kunci Konsentrasi
Berkonsentrasi	0% - 25%
Konsentrasi sedang	> 25% - 50%
Konsentrasi rendah	>50% - 75%
Tidak berkonsentrasi	>75% - 100%

2.6 Stres

Stres adalah respons secara psikologis yang dapat dirasakan oleh manusia saat melakukan suatu hal yang sulit. Stres dapat dialami oleh manusia pada berbagai aktivitas, tak terkecuali saat sedang mengikuti proses pembelajaran. Untuk mengetahui apakah seseorang merasakan stres secara akademik, (Gadzella, 1994) yang dikutip oleh (Harjuna & Magistarina, 2021), terdapat empat aspek respon mahasiswa saat mengikuti kegiatan pembelajaran, yaitu:

1. Reaksi fisiologis berupa reaksi pusing, gangguan pola makan dan pola tidur, dan berkeringat secara berlebihan.
2. Reaksi emosional atau afektif berupa perasaan gelisah takut, cemas, dan tertekan.
3. Reaksi perilaku berupa menangis, menunda tugas, dan melakukan kegiatan yang negatif.
4. Reaksi penilaian kognitif berupa kesulitan berkonsentrasi dan kemampuan ingatan yang berkurang.

2.7 Galvanic Skin Response

GSR adalah alat ukur objektif yang digunakan untuk mengukur tingkat stres. Alat ini akan mendeteksi perubahan psikologis, yaitu melalui aktivitas kelenjar keringat yang ada pada kulit tangan (Hernando dkk, 2018). Konduktansi tonik secara statis terukur dengan satuan μS atau microsiemens (Mindfield Biosystems, 2021). Berikut merupakan indikator klasifikasi tingkat stres menggunakan GSR (Suwanto, E. 2012) yang telah disederhanakan:

Tabel 3. Klasifikasi Galvanic Skin Response (GSR).

Kondisi	Parameter		
	GSR (μS)	HR (bpm)	Suhu (C)
Rileks	< 2	60-70	36 - 37
Tenang	2 - 4	70-90	35 - 36
Cemas	4 - 6	90-100	33 - 35
Tegang	> 6	>100	> 33

METODE

Dalam penelitian ini, terdapat tiga jenis kondisi yang dilakukan dengan desain *within-subject*, di mana seluruh responden akan menjalani ketiga kondisi tersebut. Kondisi 1 adalah mengikuti kuliah dengan jenis mata kuliah "matematis teori," yang berfokus pada konsep-konsep teoretis, teorema, dan prinsip-prinsip dasar matematika yang relevan dengan Teknik Industri. Contoh mata kuliah yang termasuk dalam kategori ini adalah Perencanaan dan Pengendalian Produksi 1. Kondisi 2 adalah mengikuti kuliah dengan jenis mata kuliah "teori," yang berfokus pada prinsip-prinsip teoretis dalam bidang Teknik Industri. Ini mencakup teori-teori dasar yang menjadi landasan bagi teknik dan metode yang digunakan dalam industri, dengan contoh seperti Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi 2. Kondisi 3 adalah mengikuti kuliah dengan jenis mata kuliah "matematis responsi," yang berfokus pada latihan soal, studi kasus, dan penerapan metode matematis pada situasi nyata. Contoh mata kuliah dalam kategori ini adalah Responsi Perencanaan dan Pengendalian Produksi 1. Perhitungan jumlah responden minimum dilakukan dengan rumus Federer. Rumus ini dirancang untuk menentukan jumlah subjek dalam penelitian yang bersifat eksperimental. Berikut rumus Federer dalam menghitung jumlah sampel minimum (Supranto J, 2000) dengan t adalah jumlah *treatment* (kondisi), n adalah jumlah responden, dan 15 adalah konstanta bilangan tetap.

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Dengan demikian, diperlukan minimal 9 orang responden untuk setiap kondisi dalam penelitian ini. Kriteria responden yang harus dipenuhi adalah mahasiswa/I aktif di Program Studi X Universitas X, pada Semester Ganjil 2023-2024 yaitu mahasiswa yang sedang berada dalam (Jannah & Santoso, 2021; Soekanto & Rianti, 2021; Ambarwati, Pinilih, & Astuti, 2017; Suwartika, Nurdin, & Ruhmadi, 2014) semester tiga, dan sedang mengambil mata kuliah matematis teori, teori, dan matematis responsi yang telah ditentukan. Selain itu, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) responden dibatasi pada indeks 2,80 s.d. 3,80.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

1. Sebelum melakukan perkuliahan, dilakukan pengukuran suhu tubuh dan detak jantung, serta pengisian kuesioner SOFI.
2. Saat responden sedang melakukan perkuliahan, dipasang elektroda gel di telapak tangan. Selain itu, pada tahap ini, dilakukan pengamatan perilaku kunci tingkat konsentrasi.
3. Setelah melakukan perkuliahan, dilakukan pengukuran suhu tubuh dan detak jantung, serta pengisian kuesioner SOFI.
4. Tahap kelima adalah wawancara singkat untuk memberikan informasi tambahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% dengan taraf nyata 5%. Pengolahan dilakukan menggunakan statistika non parametrik karena data tidak berdistribusi normal. Pengolahan data menggunakan uji Kruskal-Wallis dilakukan terhadap data perilaku kunci untuk mengetahui tingkat konsentrasi selama mengikuti tiga kondisi yang berbeda. Berdasarkan pengolahan data, diperoleh kesimpulan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,599 sehingga H0 akan diterima pada tingkat kepercayaan 95%. Keputusan ini memberikan kesimpulan bahwa data responden selama mengikuti kondisi 1 (matematis teori), kondisi 2 (teori), dan kondisi 3 (matematis responsi) tidak memiliki perbedaan rata-rata pada data pengamatan perilaku kunci tingkat konsentrasi. Dengan demikian, analisis akan dilakukan secara menyeluruh menggunakan data persentase perilaku tidak berkonsentrasi selama mengikuti setiap kondisi. Untuk mengetahui klasifikasi lebih lanjut, data tersebut kemudian disederhanakan, yaitu bila dalam satu interval pengamatan responden melakukan perilaku yang tidak berkonsentrasi, maka interval waktu tersebut akan dikategorikan sebagai kondisi "Tidak berkonsentrasi", begitupun sebaliknya. Berikut merupakan hasil klasifikasi tersebut:

Tabel 4. Klasifikasi Data Pengamatan Tingkat Konsentrasi.

Responden	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
DT	Tidak berkonsentrasi	Tidak berkonsentrasi	Konsentrasi rendah
JP	Tidak berkonsentrasi	Tidak berkonsentrasi	Konsentrasi rendah
HJ	Konsentrasi rendah	Tidak berkonsentrasi	Konsentrasi sedang
AU	Konsentrasi rendah	Konsentrasi sedang	Konsentrasi sedang
MT	Konsentrasi sedang	Konsentrasi sedang	Konsentrasi rendah
AM	Konsentrasi rendah	Berkonsentrasi	Konsentrasi sedang
JC	Tidak berkonsentrasi	Konsentrasi sedang	Konsentrasi rendah
GN	Konsentrasi rendah	Berkonsentrasi	Konsentrasi sedang
RF	Konsentrasi sedang	Tidak berkonsentrasi	Berkonsentrasi
VD	Berkonsentrasi	Konsentrasi sedang	Konsentrasi sedang
DM	Konsentrasi sedang	Berkonsentrasi	Konsentrasi sedang
CK	Konsentrasi sedang	Konsentrasi rendah	Berkonsentrasi

Berdasarkan tabel diatas, jumlah responden yang berkonsentrasi sebanyak 6 orang atau 17%, konsentrasi sedang sebanyak 14 orang atau 39%, konsentrasi rendah sebanyak 9 orang atau 25%, dan tidak berkonsentrasi sebanyak 7 orang atau 19%. Dengan demikian, berdasarkan data tingkat konsentrasi, sebagian besar responden berada dalam kondisi konsentrasi yang sedang dan rendah saat mengikuti kegiatan perkuliahan untuk ketiga kondisi (matematis teori, teori, dan matematis responsi).

Tabel 5. Titik Maksimal Konsentrasi (Menit).

Responden	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
DT	30	20	15
JP	35	35	75
HJ	25	50	20
AU	70	15	85
MT	65	20	40
AM	55	15	10
JC	60	10	45
GN	15	25	15
RF	45	40	10
VD	35	20	20
DM	75	10	25
CK	75	75	15
Rata-rata	48.750	27.917	31.250
	Rata-rata Keseluruhan		35.972

Kesimpulannya, waktu responden mulai tidak dapat berkonsentrasi saat mengikuti kegiatan perkuliahan terjadi pada menit ke-35,972 \approx 36 menit pertama. Analisis ini menyoroti pentingnya memperhatikan durasi waktu pembelajaran yang optimal, dengan memperhitungkan batas kemampuan konsentrasi mahasiswa. Selain itu, pengenalan titik ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan teknik-teknik pengelolaan kelas yang lebih dinamis, seperti menyelipkan istirahat atau aktivitas merangsang kembali fokus selama sesi pembelajaran yang panjang. Selain itu, temuan ini juga menyoroti perlunya variasi dalam metode pengajaran dan penggunaan alat bantu pembelajaran yang lebih interaktif, untuk menjaga keterlibatan mahasiswa selama periode yang lebih panjang. Dengan memperhatikan titik kritis ini, pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif dan responsif dapat dikembangkan, yang memungkinkan mahasiswa untuk tetap terlibat dan fokus selama pembelajaran yang berkelanjutan.

Pengolahan data dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis dilakukan terhadap data GSR untuk mengetahui tingkat stres. Berdasarkan pengolahan data, diperoleh kesimpulan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,202 sehingga H_0 akan diterima pada tingkat kepercayaan 95%. Keputusan ini memberikan kesimpulan bahwa data responden selama mengikuti kondisi 1 (matematis teori), kondisi 2 (teori), dan kondisi 3 (matematis responsi) tidak memiliki perbedaan rata-rata pada data GSR. Dengan demikian, analisis akan dilakukan secara keseluruhan sebagai berikut:

Tabel 6. Data Tingkat Stres.

Responden	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
DT	Kondisi cemas	Kondisi tegang	Kondisi tegang
JP	Kondisi tegang	Kondisi rileks	Kondisi cemas
HJ	Kondisi tegang	Kondisi cemas	Kondisi tegang
AU	Kondisi tegang	Kondisi tegang	Kondisi tegang
MT	Kondisi tenang	Kondisi tenang	Kondisi cemas
AM	Kondisi tegang	Kondisi tegang	Kondisi tegang
JC	Kondisi tenang	Kondisi tenang	Kondisi tenang
GN	Kondisi rileks	Kondisi tegang	Kondisi tegang
RF	Kondisi tenang	Kondisi cemas	Kondisi tegang
VD	Kondisi tegang	Kondisi cemas	Kondisi cemas
DM	Kondisi tenang	Kondisi cemas	Kondisi tenang
CK	Kondisi tegang	Kondisi tegang	Kondisi tegang

Berdasarkan tabel di atas, jumlah responden yang berada dalam kondisi rileks sebanyak 2 orang atau 6%, responden berada dalam kondisi tenang sebanyak 8 orang atau 22%, responden berada dalam kondisi cemas sebanyak 8 orang atau 22%, dan responden berada dalam kondisi tegang sebanyak 18 orang atau 50%. Dengan demikian, sebagian besar responden berada dalam kondisi yang tegang saat mengikuti kegiatan perkuliahan untuk ketiga kondisi (matematis teori, teori, dan matematis responsi). Stres perlu dikendalikan dan dikelola dengan cara memantau perkembangannya (Navea, Buenvenida, & Cruz, 2019). Tingginya tingkat stres dapat mempengaruhi kinerja akademik dan kesejahteraan psikologis mahasiswa. Kondisi tegang yang dialami oleh sebagian besar responden dapat berdampak negatif pada kemampuan mereka untuk memusatkan perhatian dan memahami materi perkuliahan. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab stres selama perkuliahan dan mencari strategi untuk menguranginya. Beberapa strategi yang bisa diterapkan meliputi pengenalan teknik manajemen stres, seperti relaksasi, latihan pernapasan, dan peregangan, serta penjadwalan waktu istirahat yang cukup selama sesi perkuliahan. Selain itu, memodifikasi metode pengajaran untuk membuat suasana kelas lebih interaktif dan mendukung dapat membantu mengurangi tingkat kecemasan. Misalnya, dengan meningkatkan penggunaan studi kasus praktis atau diskusi kelompok, mahasiswa dapat merasa lebih terlibat dan kurang tertekan. Mengelola stres tidak hanya akan meningkatkan tingkat konsentrasi dan kinerja akademik, tetapi juga akan meningkatkan kesejahteraan umum mahasiswa, menciptakan lingkungan belajar yang lebih sehat dan produktif. Oleh karena itu, pemantauan dan intervensi berkelanjutan sangat diperlukan untuk memastikan bahwa mahasiswa dapat belajar dengan efektif dan tanpa tekanan yang berlebihan.

Dalam menentukan waktu bagi responden mulai merasakan adanya kenaikan tingkat stres saat mengikuti kegiatan perkuliahan, diperlukan data *time increase*. Data tersebut diperoleh dari aplikasi *Mindfields eSense*. Berikut merupakan data tersebut:

Tabel 7. Data *Time Increase* Tingkat Stres (Menit).

Responden	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
DT	23.383	20.000	26.167
JP	23.817	0.350	96.750
HJ	25.750	21.850	20.700
AU	30.983	19.417	26.200
MT	22.933	17.300	20.700
AM	75.217	15.933	25.400
JC	17.217	18.767	22.017
GN	24.650	40.967	18.467
RF	24.617	12.183	32.083
VD	30.983	20.867	24.433
DM	27.067	18.717	27.683
CK	0.383	41.033	0.933
Rata-rata	27.250	20.615	28.461
Rata-rata Keseluruhan			25.442

Kesimpulannya, waktu responden mulai merasakan adanya kenaikan tingkat stres saat mengikuti kegiatan perkuliahan terjadi pada menit ke-25,442 \approx 26 menit pertama. Hal ini memberikan gambaran yang signifikan dalam upaya memahami dan mengelola stres mahasiswa di lingkungan pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan pentingnya mengidentifikasi titik-titik spesifik di mana stres mulai muncul, yang dapat digunakan sebagai titik fokus untuk pengembangan strategi intervensi yang tepat waktu. Analisis waktu respons stres ini juga dapat membantu dalam merancang lingkungan pembelajaran yang lebih mendukung, yang memperhatikan faktor-faktor yang mungkin memengaruhi kesejahteraan mahasiswa seperti pengaturan jadwal pembelajaran yang lebih efektif, termasuk penjadwalan istirahat yang cukup untuk mengurangi kelelahan; pengidentifikasian faktor-faktor pemicu stres seperti beban tugas yang berlebihan atau suasana kelas yang tidak kondusif dapat memungkinkan perubahan dalam desain kurikulum atau pendekatan pengajaran untuk menciptakan lingkungan yang lebih menyenangkan dan *less stressful*; penekanan pada aspek kesejahteraan mahasiswa seperti dukungan sosial, konseling, atau program manajemen stres dapat menjadi bagian integral dari lingkungan pembelajaran yang lebih holistik dan peduli.

Pengolahan data dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis dilakukan terhadap data SOFI untuk mengetahui tingkat kelelahan setelah mengikuti tiga kondisi. Berdasarkan pengolahan data, diperoleh kesimpulan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,277 sehingga H_0 akan diterima pada tingkat kepercayaan 95%. Keputusan ini memberikan kesimpulan bahwa data responden setelah mengikuti kondisi 1 (matematis teori), kondisi 2 (teori), dan kondisi 3 (matematis respons) tidak memiliki perbedaan rata-rata pada data SOFI. Dengan demikian, diperlukan analisis lebih lanjut mengenai klasifikasi nilai SOFI untuk setiap kondisi menurut Ahsberg, (2000).

Tabel 8. Data Tingkat Kelelahan.

Responden	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3
DT	Kelelahan ringan	Kelelahan sedang	Kelelahan ringan
JP	Kelelahan ringan	Kelelahan sedang	Kelelahan ringan
HJ	Kelelahan ringan	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang
AU	Kelelahan sedang	Kelelahan ringan	Kelelahan ringan
MT	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang
AM	Kelelahan ringan	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang
JC	Kelelahan ringan	Kelelahan ringan	Kelelahan ringan
GN	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang
RF	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang	Kelelahan ringan
VD	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang
DM	Kelelahan ringan	Kelelahan ringan	Kelelahan ringan
CK	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang	Kelelahan sedang

Berdasarkan tabel diatas, jumlah responden yang mengalami kelelahan ringan sebanyak 15 orang atau 42% dan responden yang mengalami kelelahan sedang sebanyak 21 orang atau 59%. Dengan demikian, berdasarkan data SOFI, sebagian besar responden mengalami kelelahan yang sedang saat mengikuti kegiatan perkuliahan untuk ketiga kondisi (matematis teori, teori, dan matematis respons). Analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui dimensi SOFI yang paling dirasakan. Berikut merupakan hasilnya:

Tabel 9. Analisis SOFI.

Responden	Rata-rata Data SOFI Berdasarkan Kondisi				
	Beban Kerja Fisik		Beban Kerja Mental		
	Ketidaknyamanan Fisik	Pengarahan Tenaga Fisik	Kekurangan Energi	Kekurangan Motivasi	Rasa Kantuk
DT	1.333	2.067	2.600	1.467	2.400
JP	1.800	1.267	2.600	1.200	2.600
HJ	1.333	1.467	2.867	3.133	3.000
AU	1.000	1.267	2.333	2.467	1.867
MT	2.600	1.933	2.667	2.867	3.000
AM	1.000	1.000	3.067	2.800	3.067
JC	1.000	1.333	2.067	1.400	2.000
GN	2.267	2.733	3.133	3.267	2.933
RF	1.467	2.800	2.600	2.800	2.200
VD	1.800	2.333	2.133	2.133	2.933
DM	1.533	1.000	1.333	1.467	1.867
CK	1.200	2.000	3.467	2.533	3.533

Berdasarkan data tersebut, sebagian besar responden berada dalam kondisi kelelahan yang sedang untuk seluruh dimensi, secara khusus pada dimensi kelelahan terjadi pada dimensi kekurangan energi, kekurangan motivasi, dan rasa kantuk. Hal ini memiliki implikasi penting dalam konteks pembelajaran karena dapat memengaruhi kinerja akademik dan kesejahteraan siswa secara keseluruhan. Kekurangan energi dapat mengakibatkan penurunan fokus dan produktivitas selama pembelajaran. Mahasiswa yang merasa lelah mungkin mengalami kesulitan dalam mempertahankan konsentrasi mereka dalam jangka waktu yang lama, yang pada gilirannya dapat memengaruhi pemahaman dan retensi materi. Kekurangan motivasi dapat menghambat kemauan mahasiswa untuk belajar dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Mahasiswa yang merasa kelelahan mungkin kurang termotivasi untuk menyelesaikan tugas atau mencapai tujuan akademik mereka, yang dapat mengurangi prestasi belajar mereka. Rasa kantuk dapat mengganggu konsentrasi dan menyebabkan penurunan kewaspadaan selama pembelajaran. Mahasiswa yang merasa kantuk mungkin cenderung mengalami penurunan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran, serta meningkatkan risiko mengalami gangguan perhatian selama pembelajaran. Dalam konteks ini, penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan kelelahan mahasiswa dan mengembangkan strategi untuk mengatasinya. Ini mungkin termasuk memperhatikan pola tidur siswa, menyediakan istirahat yang cukup antara sesi pembelajaran, dan menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan merangsang. Selain itu, pembelajaran yang melibatkan dan memotivasi mahasiswa secara aktif dapat membantu mengurangi kelelahan dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Dosen juga dapat memperkenalkan teknik-teknik relaksasi dan manajemen stres dalam kelas untuk membantu siswa mengatasi kelelahan dan meningkatkan kesejahteraan mereka secara keseluruhan. Dengan memperhatikan aspek kelelahan ini secara mendalam, pendekatan pembelajaran yang lebih holistik dan berorientasi pada kesejahteraan mahasiswa dapat dikembangkan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih efektif dan memperbaiki hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil uji Korelasi Spearman, nilai signifikansi untuk hubungan antara kelelahan dengan tingkat konsentrasi adalah $0,839 > 0,05$. Dengan demikian, maka H_0 akan diterima, yaitu terdapat hubungan antara kelelahan dengan tingkat konsentrasi. Selain itu, koefisien korelasi antara kedua data adalah $0,035$, yaitu terdapat hubungan yang sangat lemah. Berdasarkan hasil uji Korelasi Spearman, nilai signifikansi untuk hubungan antara kelelahan dengan tingkat stres adalah $0,617 > 0,05$. Dengan demikian, maka H_0 akan diterima, yaitu terdapat hubungan antara kelelahan dengan tingkat stres. Selain itu, koefisien korelasi antara kedua data adalah $0,617$, yaitu terdapat hubungan yang kuat. Berdasarkan hasil uji Korelasi Spearman, nilai signifikansi untuk hubungan antara tingkat konsentrasi dengan tingkat stres adalah $0,182 > 0,05$. Dengan demikian, maka H_0 akan diterima, yaitu terdapat hubungan antara tingkat konsentrasi dengan tingkat stres. Selain itu, koefisien korelasi antara kedua data adalah $0,228$, yaitu terdapat hubungan yang sangat lemah. Meskipun hubungan antara kelelahan, tingkat konsentrasi, dan tingkat stres tergolong lemah, penting untuk diinterpretasikan dengan hati-hati. Walaupun secara statistik tidak signifikan, hubungan ini masih dapat memberikan petunjuk tentang dinamika psikologis yang terlibat dalam pengalaman siswa selama pembelajaran. Kemungkinan adanya faktor-faktor lain yang memengaruhi kinerja akademik dan kesejahteraan siswa seperti misalnya, faktor lingkungan, dukungan sosial, atau faktor-faktor personal seperti pola tidur dan gaya hidup. Temuan ini menyoroti pentingnya pendekatan holistik dalam memahami dan mengelola kesejahteraan mahasiswa dalam konteks pembelajaran. Hal ini mencakup mempertimbangkan berbagai aspek seperti fisik, emosional, sosial, dan psikologis dari kesejahteraan siswa. Meskipun hubungan yang lemah, temuan ini masih memiliki implikasi praktis dalam pengembangan

intervensi untuk meningkatkan kesejahteraan dan kinerja mahasiswa. Misalnya, strategi untuk mengurangi kelelahan dan stres mahasiswa, seperti menyediakan waktu istirahat yang cukup dan memperkenalkan teknik relaksasi, masih dapat bermanfaat dalam meningkatkan kondisi pembelajaran.

KESIMPULAN

Saat mengikuti kegiatan perkuliahan (matematis teori, teori, dan matematis responsi), mahasiswa berada pada tingkat konsentrasi sedang dan tingkat konsentrasi rendah. Mahasiswa juga berada pada tingkat stres yang tertinggi, yaitu kondisi tegang. Hal tersebut menyebabkan mahasiswa berada pada tingkat yang kelelahan sedang. Penurunan tingkat konsentrasi saat mengikuti kegiatan perkuliahan terjadi pada menit ke-36 sejak kegiatan perkuliahan dimulai. Kenaikan tingkat stres saat terjadi pada menit ke-26 sejak kegiatan perkuliahan dimulai. Tingkat kelelahan mahasiswa dalam mengikuti kegiatan perkuliahan dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi dan tingkat stres yang dirasakan. Selain itu, tingkat konsentrasi juga dipengaruhi oleh tingkat stres.

Dengan demikian, diperoleh hasil yang berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil tersebut adalah stres terjadi lebih dahulu bila dibandingkan dengan waktu terjadinya konsentrasi, sehingga penurunan konsentrasi disebabkan oleh kenaikan tingkat stres. Kedua kondisi tersebut mengindikasikan bahwa responden berada dalam kondisi kelelahan secara mental. Selain itu, tidak terdapat perbedaan signifikan antar setiap kelompok mata kuliah, sehingga kondisi konsentrasi, stres, dan kelelahan berada dalam kondisi yang sama. Selain itu, waktu penurunan tingkat konsentrasi juga lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian pendahuluan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua responden yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Juga, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada Universitas Kristen Maranatha atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-faida, N. (2021). PENGARUH KEBIASAAN SARAPAN TERHADAP KONSENTRASI BELAJAR MAHASISWA STIKES PERSADA NABIRE PROVINSI PAPUA. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 81-86.
- Ambarwati, P. D., Pinih, S. S., & Astuti, R. T. (2017). GAMBARAN TINGKAT STRES MAHASISWA. *Jurnal Keperawatan*, 40-47.
- Andriana, E., Rokmanah, S., & Aprilia, L. (2023). ANALISIS TINGKAT KONSENTRASI BELAJAR PESERTA DIDIK DALAM PROSES PEMBELAJARAN DI SD NEGERI TEMBONG 2. *HOLISTIKA: Jurnal Ilmiah PGSD*.
- Chyquitita, T., Winardi, Y., & Hidayat, D. (2018). Pengaruh Brain Gym terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Kelas XI IPA dalam Pembelajaran Matematika di SMA XYZ Tangerang. *A Journal of Language, Literature, Culture, and Educatio*, 39-52.
- Harjuna, R. T., & Magistarina, E. (2021). Tingkat Stress Akademik Mahasiswa Selama Daring di Masa Pandemi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 10791-10798.
- Hastuti, L. S., & Kumia, R. (2017). PENGARUH WORKPLACE STRETCHING EXERCISE TERHADAP KEBOSANAN BELAJAR DAN KELELAHAN BELAJAR MAHASISWA POLTEKKES SURAKARTA. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 75-125.
- Hutabarat, J. (2018). *Kognitif Ergonomi: Aplikasi pada Pencantingan Batik Tulis dan Sopir Angkutan Kota*. Malang: Mitra Gajayana.
- Irdiastadi, H., & Yassierli. (2014). *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Jannah, R., & Santoso, H. (2021). Tingkat Stres Mahasiswa Mengikuti Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Riset dan Pengabdian Masyarakat*, 130-146.
- Karliman, L. L., & Sarvia, E. (2019). Perancangan Alat Material Handling untuk Mereduksi Tingkat Risiko Cedera Tulang Belakang Operator pada Aktivitas Pemandahan Semen di Toko Bangunan X. *JOURNAL OF INTEGRATED SYSTEM*, 170-191.
- Navea, R. F., Buenvenida, P. J., & Cruz, C. D. (2019). Stress detection using galvanic skin response: An android application. *journal of physics: Conference serie*, Vol. 1372, No. 1, p. 012001.
- Oktariani, I. S., Sofah, R., & Putri, R. M. (2021). Tingkat Stress Akademik Mahasiswa dalam Pembelajaran Daring pada Periode Pandemi Covid-19. *Journal of Learning and Instructional Studies*, 17-25.
- Soekanto, A., & Rianti, E. D. (2021). Analisis Tingkat Kelelahan Mahasiswa dalam Pembelajaran Daring di Era Pandemi Covid-19 Tahun Ajaran 2020/2021. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 154-165.
- Suwartika, I., Nurdin, A., & Ruhmadi, E. (2014). ANALISIS FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN TINGKAT STRESS AKADEMIK MAHASISWA REGULER PROGRAM STUDI D III KEPERAWATAN CIREBON POLTEKKES KEMENKES TASIKMALAYA. *Jurnal Keperawatan Soedirman*, 173-189.
- Widyanti, A., & Pratama, G. B. (2022). *Ergonomi Kognitif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Yassierli, Pratama, G. B., Pujiartati, D. A., & Yamin, P. A. (2020). *Ergonomi Industri*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.



KONGRES X
& SEMINAR NASIONAL 2024
PERHIMPUNAN ERGONOMI INDONESIA

MEMAHAMI DURASI KONSENTRASI MAHASISWA: IMPLIKASI UNTUK DESAIN PEMBELAJARAN YANG EFEKTIF Studi Kasus di Universitas X, Kota Bandung

ORIGINALITY REPORT

13%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	text-id.123dok.com Internet Source	1%
2	worldwidescience.org Internet Source	1%
3	eprints.iain-surakarta.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%
5	repository.umj.ac.id Internet Source	1%
6	ojs.fdk.ac.id Internet Source	1%
7	ojs.mahadewa.ac.id Internet Source	1%
8	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1%
9	www.neliti.com Internet Source	<1%
10	media.neliti.com Internet Source	<1%
11	rifki0996.blogspot.com Internet Source	<1%
12	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1%

13	jpi.api-himpsi.org Internet Source	<1 %
14	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1 %
15	repository.stikim.ac.id Internet Source	<1 %
16	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
17	Submitted to Universitas Dian Nuswantoro Student Paper	<1 %
18	Yuli Suryaningtyas. "Iklim Kerja Dan Status Gizi Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Di Ballast Tank Bagian Reparasi Kapal Pt. X Surabaya", Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo, 2017 Publication	<1 %
19	www.prosiding-pkmcsr.org Internet Source	<1 %
20	thesis.binus.ac.id Internet Source	<1 %
21	Rosy Hutami. "PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF CRYSTAL GUAVA (PSIDIUM GUAJAVA L.) SYRUP", JURNAL PERTANIAN, 2020 Publication	<1 %
22	digilib.unisayogya.ac.id Internet Source	<1 %
23	Submitted to Universitas Jambi Student Paper	<1 %
24	anisganteng.wordpress.com Internet Source	<1 %
25	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %

26	id.scribd.com Internet Source	<1 %
27	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1 %
28	repo.uinmybatusangkar.ac.id Internet Source	<1 %
29	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
30	stikeshb.ac.id Internet Source	<1 %
31	Eni Karyati Sm, Stella Junus, Hasanuddin Hasanuddin. "Hubungan Antara Kelelahan dan Keluhan Fisik Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Pekerja Pengalengan Ikan", Jambura Industrial Review (JIREV), 2021 Publication	<1 %
32	docplayer.info Internet Source	<1 %
33	ejournal.sisfokomtek.org Internet Source	<1 %
34	journal.uad.ac.id Internet Source	<1 %
35	journals.ums.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
37	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
38	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
39	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %

40 digilib.uinsby.ac.id <1 %
Internet Source

41 jurnal.unimus.ac.id <1 %
Internet Source

42 zombiedoc.com <1 %
Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

MEMAHAMI DURASI KONSENTRASI MAHASISWA: IMPLIKASI UNTUK DESAIN PEMBELAJARAN YANG EFEKTIF Studi Kasus di Universitas X, Kota Bandung

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/0

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10
