



E-ISSN: [2655-0865](https://doi.org/10.38035/rrj.v7i1)

DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj.v7i1>  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Analisis Beban Kerja Mental Mahasiswa Terhadap Sistem Perkuliahan Daring dengan Metode NASA-TLX

Desak Ayu Sista Dewi<sup>1</sup>, A.A.I.A.S Komaladewi<sup>2</sup>, Ferdiansyah Pratama Putra Setyawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Indonesia, [sistadasd@unud.ac.id](mailto:sistadasd@unud.ac.id)

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Indonesia, [komaladewijegeg@gmail.com](mailto:komaladewijegeg@gmail.com)

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Indonesia, [ferdiansyah.pratamaputrasetyawan02@student.unud.ac.id](mailto:ferdiansyah.pratamaputrasetyawan02@student.unud.ac.id)

Corresponding Author: [sistadasd@unud.ac.id](mailto:sistadasd@unud.ac.id)<sup>1</sup>

**Abstract:** *The Covid-19 pandemic has posed a challenge to the use of technology in the education sector in Indonesia. This situation has made university students independent learners through online classes. In the beginning of Covid-19 the students at Udayana University have implemented online learning. In this context, students are required to understand the course material and complete assignments as part of learning evaluation, thus creating a distinct workload, including mental workload. To determine the extent of the students' mental workload, measurements were conducted using the NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index) method with 6 indicators. The measurement indicators were based on quantitative courses. This study involved 40 respondents who were students of the Industrial Engineering Study Program at Udayana University. The results showed that the mental workload on students was quite high, as evidenced by 23 out of 40 students in the synchronous method group and quantitative courses having a high WWL (Workload Weighting Level) classification. A high WWL classification was also shown in the asynchronous method group, with 26 students or 65%.*

**Keyword:** *Laerning System, Online Classes, Student, NASA-TLX.*

**Abstrak:** Pandemi Covid-19 menjadi tantangan penggunaan teknologi dalam dunia Pendidikan di Indonesia. Situasi ini menjadikan mahasiswa sebagai pembelajar mandiri melalui kelas daring. Mahasiswa Universitas Udayana telah menerapkan perkuliahan secara daring sejak awal pandemi. Dalam hal ini mahasiswa dituntut untuk dapat memahami materi perkuliahan sekaligus menyelesaikan tugas-tugas sebagai evaluasi pembelajaran, sehingga menyebabkan beban kerja tersendiri termasuk beban kerja mental. Untuk mengetahui besarnya beban kerja mental mahasiswa, dilakukan pengukuran menggunakan metode NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index) dengan 6 indikator. Indikator pengukuran berdasarkan mata kuliah yang bersifat kuantitatif. Penelitian ini melibatkan sebanyak 40 orang responden yang merupakan mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban kerja mental pada mahasiswa cukup tinggi, hal ini dibuktikan dengan 23 dari 40 mahasiswa dalam

kelompok metode sinkron dan mata kuliah kuantitatif memiliki klasifikasi WWL yang tinggi. Klasifikasi WWL yang tinggi juga ditunjukkan pada kelompok metode asinkron, yakni sebanyak 26 mahasiswa atau sebesar 65%.

**Kata Kunci:** Perkuliahan, Daring, Mahasiswa, NASA-TLX.

---

## PENDAHULUAN

Sejak kemunculan untuk kali pertama di tahun 2020, Coronavirus (Covid-19) telah menjadi perhatian publik. Covid-19 merupakan suatu virus yang mengakibatkan penderitanya mengalami infeksi saluran pernapasan, dimulai dengan flu biasa hingga menjadi penyakit serius seperti Middle East Respiratory Syndrome (MERS) dan Sindrom Pernapasan Akut atau Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Kasus Covid-19 ini terus bertambah mencapai ratusan ribu yang membuat Indonesia memutuskan adanya pembatasan sosial bersifat lokal sesuai tingkat keparahan di wilayah provinsi, kabupaten, maupun kota. Pembatasan sosial ini mengakibatkan penduduk menjadi tidak leluasa untuk bepergian dan melakukan kegiatan di luar rumah. Perubahan aspek dialami dunia, terutama perubahan pada dunia pendidikan.

Pemerintah pusat telah mengeluarkan kebijakan-kebijakan, salah satunya meliburkan aktivitas (tatap muka) seluruh lembaga-lembaga pendidikan. Situasi dimana aktivitas tatap muka diberhentikan menjadikan mahasiswa untuk belajar mandiri secara daring (dalam jaringan). Pembelajaran daring atau online merupakan sistem pembelajaran tatap muka antara pengajar dan mahasiswa melalui jaringan internet, dimana mahasiswa Universitas Udayana telah menerapkan perkuliahan daring sejak tahun 2020. Mahasiswa saat ini mendapat tantangan untuk bisa menggunakan media pembelajaran online dengan menggunakan teknologi seperti smartphone, komputer, atau laptop. Pemahaman materi perkuliahan dan penyelesaian tugas-tugas oleh mahasiswa dapat menyebabkan beban kerja tersendiri, termasuk beban kerja mental.

Beban kerja mental dapat diukur secara subjektif yang merupakan pengukuran beban kerja mental berdasarkan persepsi subjektif pekerja. Pengukuran beban kerja mental dengan metode National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) digunakan dalam berbagai variasi bidang pekerjaan terutama pada sistem manusia yang membutuhkan persepsi, monitoring, evaluasi, komunikasi, pengambilan keputusan dari manusia dan merupakan alat ukur yang valid. Penelitian tentang pengukuran beban kerja mental dengan metode NASA-TLX telah banyak dilakukan sebelumnya.

Penelitian beban kerja mental pada masinis Daop II Bandung dengan dinas jarak dekat (Bandung-Padalarang, Bandung-Cicalengka) dan kereta jauh (Bandung-Banjar, Bandung-Jakarta) menghasilkan kesimpulan bahwa tingkat beban mental dengan 45 responden ini cukup tinggi sehingga dapat memicu terjadinya stres dan kelelahan. Penelitian lainnya dilakukan pada karyawan Rumah Batik NS berjumlah 11 orang, dimana hasil penelitiannya adalah karyawan mengalami beban kerja mental pada klasifikasi tinggi dan sangat tinggi serta dipengaruhi oleh faktor stres kerja karyawan. Penelitian ketiga pada pekerja divisi stamping PT. AIK menguraikan bahwa kondisi beban kerja mental 17 pekerja rata-rata tinggi dan agak tinggi sehingga mengganggu produktivitas mereka. Penelitian di bidang pendidikan pernah dilakukan di Athena, Yunani pada tahun 2023 dengan metode NASA-TLX. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban kerja mental siswa setelah diterapkan metode pembelajaran baru dapat menurun yang ditunjukkan dengan performa siswa. Beban kerja mental dosen di Technological Institute Manila pada pembelajaran daring berada pada level yang sangat tinggi dengan skor NASA-TLX 80,86 sehingga diusulkan upaya perbaikan untuk menurunkan kelelahan dosen. Pengukuran beban kerja mental pada mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana angkatan 2020-2023 dalam

pembelajaran daring dengan parameter metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif menjadi kebaruan penelitian.

Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban kerja mental mahasiswa saat belajar daring pada mata kuliah yang bersifat kuantitatif menggunakan metode NASA-TLX dan menyusun rekomendasi dalam proses belajar-mengajar secara daring pada Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana. Adapun urgensi penelitian ini dilakukan sebagai saran metode pelaksanaan pembelajaran mahasiswa kedepannya selama masa pandemi Covid-19 dan salah satu upaya meningkatkan kualitas outcome pembelajaran.

## METODE

### Metode NASA-TLX

Metode NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA- Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981. Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja.

NASA-TLX adalah sebuah alat yang mengukur beban kerja operator secara subjektif. NASA-TLX mengizinkan penggunaannya untuk menampilkan pengukuran beban kerja subjektif pada operator yang sedang bekerja dengan system manusia-mesin yang beragam. NASA-TLX adalah sebuah prosedur penilaian multi-dimensional yang memperoleh skor beban kerja secara keseluruhannya berdasarkan kepada berat rata-rata penilaian 6 sub skala atau indikator. Indikator tersebut meliputi Kebutuhan mental (*Mental Demand*), kebutuhan Fisik (*Physical Demand*), Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand*), Performansi (*Own Performance*), Usaha (*Effort*) dan Tingkat Stress (*Frustration Level*) [11].

Pengukuran beban kerja mental dengan metode NASA-TLX terdiri dari empat tahap, yakni tahap pembobotan indikator, tahap pemberian *rating* indikator, tahap perhitungan nilai indikator, dan perhitungan *Weighted Work Load* (WWL). Tahap pembobotan indikator dilakukan dengan membagi 6 indikator menjadi 15 indikator secara berpasangan dan responden dalam hal ini mahasiswa memilih indikator yang dirasa lebih berpengaruh. Indikator yang terpilih kemudian dihitung jumlahnya untuk kemudian digunakan dalam perhitungan WWL. Tahap pemberian *rating* indikator dilakukan pada setiap indikator dengan skala nilai 0-100, semakin tinggi nilai maka semakin tinggi beban kerja mental yang dialami sesuai dengan indikatornya. Perhitungan nilai indikator dapat dijabarkan pada rumus (1) sebagai berikut.

$$\text{Nilai indikator} = \text{rating} \times \text{bobot faktor} \quad (1)$$

Penjumlahan seluruh nilai indikator dilakukan seperti pada rumus (2) berikut. Nilai WWL didapatkan dari penjumlahan seluruh nilai indikator dibagi 15 dapat diuraikan pada rumus (3) sebagai berikut.

$$WWL = \sum \text{nilai indikator} \quad (2)$$

$$\text{Rata - rata WWL} = \frac{WWL}{15} \quad (3)$$

### Teknik Pengambilan dan Pengolahan Data

Pengambilan data dilakukan terhadap 40 orang partisipan dalam hal ini mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana yang pernah terlibat pembelajaran secara daring. Pengambilan data melalui bantuan *tool google form* sehingga didapatkan distribusi *rating* skor 6 indikator NASA-TLX pada metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif.

Uji validitas dan uji reliabilitas kuesioner dilakukan setelah mendapatkan data 40 responden untuk memastikan kuesioner valid dan andal sebagai instrumen penelitian. Pengujian selanjutnya adalah uji komparatif untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antar parameter penelitian secara signifikan. Data yang telah diuji dapat diolah untuk

mendapatkan nilai WWL dan indikator utama yang paling berpengaruh terhadap beban kerja mental mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah didapatkan, selanjutnya dilakukan *preprocessing* data untuk memastikan data yang digunakan lengkap. Uji validitas dilakukan untuk memastikan validitas kuesioner menggunakan *metode corrected item-total correlation*. Uji validitas data dilakukan terhadap 40 responden dengan menggunakan *software SPSS*. Pengujian selanjutnya adalah uji reliabilitas yang digunakan untuk mengetahui reliabilitas suatu angket untuk menunjukkan bahwa responden memberikan jawaban yang konsisten.

Kuesioner dapat dikatakan valid apabila nilai *pearson correlation* pada setiap item kuesioner lebih besar dari nilai R tabel ( $R_{hitung} > R_{tabel}$ ). Kuesioner dikatakan *reliable* berdasarkan koefisien *cronbach's alpha*. Uji reliabilitas dengan *cronbach's alpha* jika kurang dari 0,6 dikatakan kurang baik. Jika lebih dari 0,7 diterima, jika lebih dari 0,8 dianggap baik dan *reliable* sehingga dapat diterima sebagai instrumen penelitian.

**Tabel 1. Uji Validitas Kuesioner**

Item Kuesioner	nilai r hitung	nilai r tabel	Kesimpulan
Item 1	0,680	0,312	Valid ( <b>0,680 &gt; 0,312</b> )
Item 2	0,661	0,312	Valid ( <b>0,661 &gt; 0,312</b> )
Item 3	0,684	0,312	Valid ( <b>0,684 &gt; 0,312</b> )
Item 4	0,474	0,312	Valid ( <b>0,474 &gt; 0,312</b> )
Item 5	0,547	0,312	Valid ( <b>0,547 &gt; 0,312</b> )
Item 6	0,750	0,312	Valid ( <b>0,750 &gt; 0,312</b> )
Item 7	0,627	0,312	Valid ( <b>0,627 &gt; 0,312</b> )
Item 8	0,599	0,312	Valid ( <b>0,599 &gt; 0,312</b> )
Item 9	0,678	0,312	Valid ( <b>0,678 &gt; 0,312</b> )
Item 10	0,469	0,312	Valid ( <b>0,469 &gt; 0,312</b> )
Item 11	0,433	0,312	Valid ( <b>0,433 &gt; 0,312</b> )
Item 12	0,555	0,312	Valid ( <b>0,555 &gt; 0,312</b> )
Item 13	0,736	0,312	Valid ( <b>0,736 &gt; 0,312</b> )
Item 14	0,722	0,312	Valid ( <b>0,722 &gt; 0,312</b> )
Item 15	0,697	0,312	Valid ( <b>0,697 &gt; 0,312</b> )
Item 16	0,467	0,312	Valid ( <b>0,467 &gt; 0,312</b> )
Item 17	0,621	0,312	Valid ( <b>0,621 &gt; 0,312</b> )
Item 18	0,648	0,312	Valid ( <b>0,648 &gt; 0,312</b> )

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa kuesioner telah valid untuk menjadi instrumen dalam penelitian ini. Kesimpulan valid diambil karena nilai  $R_{hitung}$  dari setiap item pertanyaan kuesioner lebih besar dari  $R_{tabel}$  (0,312). Nilai  $R_{tabel}$  sebesar 0,312 didapat dari tabel R dengan ketentuan *two tailed* (dua arah), *df* (*degree of freedom*) sebesar 38 dan taraf signifikansi 5% (0,05) yang dapat dilihat pada lampiran.

**TABEL 2. UJI RELIABILITAS**

CRONBACH'S ALPHA	JUMLAH ITEM
0,903	18

Bersumber pada hasil pengujian reliabilitas kuesioner penelitian menggunakan SPSS, penelitian ini *reliable* (andal) atau memiliki reabilitas yang baik yang ditunjukkan dengan nilai *cronbach's alpha* pada kuesioner penelitian ini sebesar 0,903 yang lebih besar dari 0,8.

**Uji Komparatif**

Instrumen penelitian yang telah dinyatakan valid dan *reliable* dapat dilanjutkan ke tahap pengujian komparatif dengan uji ANOVA menggunakan SPSS. ANOVA mewajibkan data berdistribusi normal dan data bersifat homogen. Uji komparatif dilakukan untuk mengetahui hubungan antar ketiga kelompok data yakni kelompok data WWL mahasiswa dengan metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif. Data yang diolah melalui SPSS secara lengkap pada uji normalitas, uji homogenitas, dan uji ANOVA.

Pengujian distribusi data WWL mahasiswa pada SPSS menggunakan metode Shapiro-Wilk dengan pertimbangan bahwa penggunaan metode Shapiro-Wilk dalam uji normalitas didasarkan pada jumlah sampel penelitian kurang dari 50 sampel penelitian. Tabel 3 berikut merupakan hasil pengujian normalitas data WWL mahasiswa pada metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif.

**Tabel 3. uji normalitas**

Parameter Penelitian	Nilai Signifikansi Shapiro-Wilk
Metode Sinkron	0,751
Metode Asinkron	0,859
Mata Kuliah Kuantitatif	0,617

Syarat data penelitian berdistribusi normal pada metode Shapiro-Wilk adalah nilai signifikansi harus lebih besar dari 0,05. Hasil pengujian pada Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa semua parameter penelitian memiliki nilai signifikansi Shapiro-Wilk di atas 0,05 sehingga dikatakan seluruh data penelitian telah berdistribusi normal.

Syarat kedua dalam uji ANOVA adalah uji homogenitas. Pengujian ini dilakukan untuk melihat sifat varian antar kelompok data dalam hal ini kelompok metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif.

**Tabel 4. uji homogenitas**

Variabel Penelitian	Berdasarkan Total Rata-rata
WWL	0,061

Uji homogenitas variabel WWL menghasilkan koefisien total rata-rata (*based on mean*) sebesar 0,061. Hasil pengujian menyimpulkan bahwa data WWL mahasiswa dalam pembelajaran daring dengan metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif bersifat homogen karena koefisien total rata-rata lebih besar dari 0,05.

Syarat normalitas dan homogenitas yang telah terpenuhi menandakan uji komparatif dengan metode ANOVA dapat dilakukan. Hipotesis penelitian dalam uji ANOVA ditetapkan sebelum interpretasi hasil sebagai berikut.

H0: Tidak ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok parameter tersebut

H1: Ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok parameter tersebut

**Tabel 5. uji anova**

	DF (DEGREE OF FREEDOM)	NILAI SIGNIFIKANSI
ANTAR KELOMPOK	2	0,000

Hasil pengujian ANOVA pada Tabel 5 di atas dengan nilai signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa H0 tidak dapat diterima, artinya ada perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok parameter, yakni metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif.

Kesimpulan adanya perbedaan dalam kelompok data menandakan perlu dilakukan uji lanjutan berupa uji Post Hoc untuk mengetahui kelompok yang berbeda rata-ratanya secara signifikan setelah pengujian ANOVA.

**Tabel 6. uji post hoc**

PARAMETER	PERBEDAAN RATA-RATA	NILAI SIGNIFIKANSI
SINKRON ASINKRON	0,825	0,950
ASINKRON Kuantitatif	-11,175*	0,000
ASINKRON SINKRON	-0,825*	0,950
SINKRON Kuantitatif	-12,000*	0,000
Kuantitatif SINKRON	11,175*	0,000
Kuantitatif ASINKRON	12,000*	0,000

Hasil pengujian Post Hoc pada Tabel 6 di atas mengungkapkan bahwa terdapat empat pasangan kelompok dengan perbedaan rata-rata yang signifikan pada taraf signifikansi 5% (0,05). Terdapat perbedaan rata-rata WWL pada sinkron-kuantitatif, asinkron-kuantitatif, kuantitatif-sinkron, dan kuantitatif-asinkron yang ditunjukkan dengan tanda bintang (\*) pada kolom perbedaan rata-rata dan signifikansi di bawah 0,05. Perbedaan rata-rata sinkron-asinkron dan asinkron-sinkron lebih besar dari 0,05 yang artinya perbedaan rata-rata pada parameter tidak signifikan.

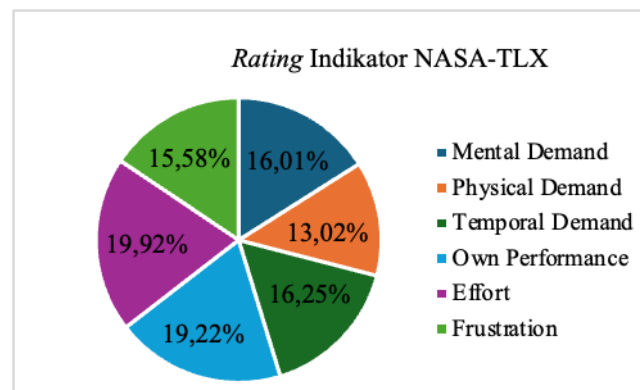
### Interpretasi WWL

Analisis pertama NASA-TLX dimulai dari analisis rekapitulasi nilai WWL mahasiswa dengan interpretasi skor WWL. Hasil analisis pertama berupa klasifikasi WWL yang dapat dilihat pada lampiran. Metode sinkron dan mata kuliah kuantitatif memiliki klasifikasi WWL yang tinggi sebanyak 23 atau 57,5 %. Klasifikasi WWL yang tinggi juga ditunjukkan pada parameter metode asinkron yakni sebanyak 26 atau 65%. Kecenderungan

yang tinggi pada beban kerja mental mahasiswa menjadi indikasi bahwa mahasiswa kesulitan dalam mengikuti pembelajaran daring baik itu pada metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif. Analisis selanjutnya berupa analisis indikator beban kerja mental berdasarkan NASA-TLX perlu dilakukan dengan tujuan mendapatkan pengamatan yang lebih spesifik mengenai indikator terbesar yang mempengaruhi beban kerja mental mahasiswa. Klasifikasi WWL didasarkan pada Tabel 7 sebagai berikut.

**Tabel 7. Klasifikasi Weighted Workload**

KATEGORI	SKALA
RENDAH	10-33
SEDANG	34-56
TINGGI	57-79
SANGAT TINGGI	80-100



**Gambar 1 Grafik Rating Indikator NASA-TLX**

Hasil *rating* indikator NASA-TLX didapatkan dari total perhitungan ketiga parameter dan diurutkan dalam bentuk persentase. Urutan indikator NASA-TLX yang memberikan pengaruh terbesar pada mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana diantaranya *effort* sebesar 19,92%, *own performance* sebesar 19,22%, dan *temporal demand* sebesar 16,25%.

*Effort* dalam konteks pembelajaran kuliah secara daring adalah besarnya usaha yang dikeluarkan oleh mahasiswa, dimana elemen seperti tenaga, pikiran, dan fisik adalah elemen yang berperan dalam suksesnya pemahaman mereka saat belajar secara daring. Terdapat faktor-faktor penyebab indikator *effort* menjadi indikator terbesar yang mempengaruhi beban kerja mental mahasiswa. Faktor pertama adalah tingkat kesulitan materi yang tinggi, hal ini disebabkan karena materi pembelajaran yang kompleks dan sulit dipahami mahasiswa sehingga diperlukan *effort* yang lebih untuk memahami materi pembelajaran. Faktor kedua adalah metode pembelajaran yang kurang interaktif bagi mahasiswa sehingga beberapa mahasiswa belum memahami materi pembelajaran secara keseluruhan. Faktor ketiga adalah beban tugas, dimana banyak tugas atau *project* yang diberikan dalam waktu yang singkat menjadikan *effort* mahasiswa cukup tinggi untuk menyelesaikan tugas mereka.

*Own performance* merupakan persepsi mahasiswa terhadap tingkat performa mereka dalam melakukan aktivitas akademik seperti memahami materi dan menyelesaikan tugas secara daring. Indikator terbesar kedua ini menunjukkan bahwa mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana rata-rata cukup puas terhadap hasil kinerja mereka sendiri dalam mengikuti pembelajaran daring baik itu dengan metode sinkron, metode

asinkron, dan pada mata kuliah kuantitatif. Sejalan dengan besarnya pengaruh indikator *effort*, mahasiswa merasa puas terhadap performa mereka karena *effort* yang dikeluarkan dalam pembelajaran daring cukup besar sehingga ketika *effort* mereka meningkat, kepuasan mereka terhadap performa mereka juga meningkat.

Indikator ketiga adalah *temporal demand*, dimana indikator ini mengukur kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan aktivitas pembelajaran daring berdasarkan waktu, artinya tingginya *rating* indikator ini menunjukkan beban kerja mental mahasiswa yang cukup tinggi dan dapat menghambat aktivitas mereka. Faktor keterbatasan waktu untuk memahami materi dan penyelesaian tugas dapat menjadi penyebab tingkat stres yang tinggi pada mahasiswa. Faktor manajemen waktu mahasiswa juga perlu diperhatikan mengingat pembelajaran daring, tugas akademik, dan organisasi dapat berlangsung pada waktu yang bersamaan sehingga dapat menurunkan nilai akademik mereka akibat hal tersebut.

### Rekomendasi Perbaikan

Lampiran rekapitulasi WWL mencatat 57,5% mahasiswa mengalami beban kerja mental yang tinggi pada pembelajaran daring dengan metode sinkron dan mata kuliah kuantitatif, sedangkan dengan metode asinkron tercatat 65% mahasiswa mengalami beban kerja mental yang tinggi. Statistik tersebut cukup merepresentasikan kesulitan atau hambatan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan secara daring. Hambatan ini dapat menurunkan produktivitas, nilai akademik, dan stamina fisik mahasiswa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, ada beberapa rekomendasi yang dapat diberikan.

Penyederhanaan materi dapat menjadi rekomendasi pertama dalam pembelajaran daring. Membuat materi menjadi bagian-bagian kecil dalam bentuk diagram seperti *mind map* atau *fish bone* menjadikan mahasiswa lebih mudah memahami isi materi. Implementasi metode pembelajaran yang lebih interaktif, seperti diskusi kelompok, simulasi, dan pembelajaran studi kasus bisa menjadi rekomendasi kedua. Pengaturan beban tugas atau *project* kepada mahasiswa berupa pemberian tugas dalam waktu yang cukup juga menjadi rekomendasi dalam pembelajaran daring sehingga tingkat *effort* mahasiswa dalam aktivitas pembelajaran daring dapat menurun.

Mempertahankan tingkat kepuasan mahasiswa atas performa mereka dalam pembelajaran daring perlu dibarengi dengan upaya. Rekomendasi yang dapat diberikan untuk menjaga tingkat *own performance* mahasiswa adalah pemberian tugas yang jelas. Dosen dapat memberikan panduan mengenai langkah-langkah pada tugas sehingga mahasiswa memahami tugas yang dikerjakan. Membagi pendapat atau pendekatan terhadap pemahaman materi kuliah oleh mahasiswa dengan nilai akademik yang tinggi perlu diterapkan sebagai inspirasi bagi mahasiswa lain.

Rekomendasi yang diberikan terkait indikator *temporal demand* adalah penyesuaian tenggat waktu pengumpulan tugas. Dosen dapat memberikan tenggat waktu yang lebih fleksibel untuk tugas-tugas besar dalam upaya untuk mengurangi tekanan waktu pada mahasiswa. Rekomendasi lainnya dapat berupa penyediaan akses ke bahan pembelajaran tambahan untuk membantu mahasiswa memahami materi dengan lebih baik. Pembentukan kelompok pada tugas besar dan membagi tugas besar menjadi bagian yang lebih kecil dengan tenggat waktu bertahap juga menjadi rekomendasi yang dapat diterapkan.

### KESIMPULAN

Pengujian komparatif dengan uji ANOVA melalui SPSS menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara ketiga parameter penelitian, yakni metode sinkron, metode asinkron, dan mata kuliah kuantitatif. Pengujian lebih lanjut dengan uji Post Hoc menghasilkan interpretasi bahwa terdapat perbedaan rata-rata WWL pada kelompok parameter sinkron-kuantitatif, asinkron-kuantitatif, kuantitatif-sinkron, dan kuantitatif-asinkron yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi di bawah 0,05.



Rekapitulasi perhitungan WWL 40 mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana memberikan kesimpulan berupa beban kerja mental pada mahasiswa cukup tinggi, hal ini dibuktikan dengan 23 dari 40 mahasiswa dalam kelompok metode sinkron dan mata kuliah kuantitatif memiliki klasifikasi WWL yang tinggi. Klasifikasi WWL yang tinggi juga ditunjukkan pada kelompok metode asinkron, yakni sebanyak 26 mahasiswa atau sebesar 65%. Beban kerja mental yang tinggi mengindikasikan mahasiswa kesulitan dalam mengikuti pembelajaran daring.

Berdasarkan hasil rating indikator NASA-TLX terhadap 40 mahasiswa, didapatkan urutan indikator NASA-TLX yang memberikan pengaruh terbesar pada mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana diantaranya effort sebesar 19,92%, own performance sebesar 19,22%, dan temporal demand sebesar 16,25%. Langkah selanjutnya berupa pemberian rekomendasi perbaikan bersumber dari indikator NASA-TLX terbesar dapat diterapkan untuk menurunkan tingkat beban kerja mental mahasiswa sehingga dapat meningkatkan produktivitas, nilai akademik, dan stamina fisik mereka dalam mengikuti pembelajaran daring.

Program Studi Teknik Industri Universitas Udayana sebagai penyelenggara pembelajaran daring kepada mahasiswa dapat melakukan tindak lanjut berupa upaya terhadap indikator terbesar NASA-TLX yang mempengaruhi beban kerja mental mahasiswa, yakni effort, own performance, dan temporal demand. Pada indikator effort, upaya yang dapat dilakukan adalah penyederhanaan materi, implementasi metode pembelajaran yang lebih interaktif, dan pengaturan beban tugas. Rekomendasi perbaikan pada indikator own performance meliputi pemberian panduan pada tugas mahasiswa dan membagikan pendapat oleh mahasiswa dengan nilai akademik yang tinggi dapat menjadi inspirasi bagi mahasiswa lainnya. Rekomendasi yang diberikan terkait indikator temporal demand adalah penyesuaian tenggat waktu pengumpulan tugas, penyediaan akses ke bahan pembelajaran tambahan, dan pembagian tugas besar menjadi bagian yang lebih kecil.

Terbatasnya parameter penelitian dan tidak adanya analisis pengaruh beban kerja mental mahasiswa oleh faktor-faktor eksternal lainnya menjadi keterbatasan dalam penelitian ini. Penelitian pengukuran beban kerja mental mahasiswa ini diharapkan dapat menjadi referensi penelitian lain yang terkait pengukuran beban kerja mental mahasiswa dengan menambahkan jumlah partisipan dan menguji faktor-faktor eksternal lainnya yang dapat mempengaruhi beban kerja mental mahasiswa.

## REFERENSI

- A. Hidayat, "Tutorial Cara Uji Validitas Dengan SPSS - Validitas Instrumen," *Statistikian*. Accessed: Jul. 25, 2024. [Online]. Available: <https://www.statistikian.com/2013/02/validitas-spss.html>
- A. Widyanti, A. Johnson, and D. de Waard, "Adaptation of the Rating Scale Mental Effort (RSME) for use in Indonesia," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 43, no. 1, pp. 70–76, 2013, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.11.003>.
- B. Febrilliandika and A. E. Nasution, "Pengukuran Beban Kerja Mental Kuliah Daring Mahasiswa Teknik Industri USU Dengan Metode NASATLX," in *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020, 2020*. [Online]. Available: <https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/IDEC2020/PROSIDING/ID053.pdf>.
- D. Apostolou and G. Linardatos, "Cognitive Load Approach to Digital Comics Creation: A Student-Centered Learning Case," *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 13, 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/app13137896>.
- J. Susetyo, R. A. Simanjuntak, and R. C. Wibisono, "Pengaruh Beban Kerja Mental dengan Menggunakan Metode NASA-Task Load Index (TLX) Terhadap Stres Kerja," in *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Periode III, Yogyakarta, 2012*.

- Kemendes, “QnA : Pertanyaan dan Jawaban Terkait COVID-19.” Accessed: Jul. 10, 2024. [Online]. Available: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/uncategorized/qna-pertanyaan-dan-jawaban-terkait-covid-19>
- M. A. Ramadhan, “Pengukuran Beban Kerja Mental Pada Operator Stamping Menggunakan Metode NASA-TLX (Studi Kasus : PT. Autocar Industri Komponen (AIK)),” Universitas Pasundan, 2022.
- M. S. Astuty, C. S. W., and Yuniar, “Tingkat Beban Kerja Mental Masinis Berdasarkan NASA-TLX (Task Load Index) Di PT. KAI Daop. II Bandung,” *J. Online Inst. Teknol. Nas. Reka Integr.* ISSN 2338-5081, vol. 1, no. 1, pp. 69–77, 2013.
- N. Wahyuni, “Uji Validitas dan Reliabilitas,” Binus University. Accessed: Jul. 25, 2024. [Online]. Available: <https://qmc.binus.ac.id/2014/11/01/u-j-i-v-a-l-i-d-i-t-a-s-d-a-n-u-j-i-r-e-l-i-a-b-i-l-i-t-a-s/>
- P. A. Hancock and N. Meshkati, *Human Mental Workload*. North-Holland, 1988.
- S. C. H. Hoi, D. Sahoo, J. Lu, and P. Zhao, “Online Learning: A Comprehensive Survey,” *SMU Technical Rep.* 1, pp. 1–100, 2018, doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.02871>.
- S. H. Pandiangan, “Analisa Beban Kerja Mental Pekerja HR & GA dengan Metode Rating Scale Mental Effort (Studi Kasus Pada PT . Pertamina Transkontinental Jakpus),” *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- S. Santoso, *Statistik Parametrik Konsep dan Aplikasi dengan SPSS*. Jakarta: PT. Elex Media, 2014.
- S. Wahyuningtyas, L. Isro’in, and S. Maghfirah, “Hubungan antara Perilaku Penggunaan Laptop dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDS) Pada Mahasiswa Teknik Informatika,” in *1st Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Kesehatan, Ponorogo*, 2019, pp. 196–206. [Online]. Available: <https://seminar.umpo.ac.id/index.php/SNFIK2019/article/view/398/398>
- T. G. Espinueva, V. M. F. Labrador, A. S. N. Martin, C. J. V Olanosa, M. J. M. Santiago, and J. E. A. Reyes, “Workload Assessment of Online Classes on Teachers in Technological Institute of the Philippines - Manila,” pp. 1454–1465, 2023, doi: [10.46254/au01.20220334](https://doi.org/10.46254/au01.20220334).