

Pengembangan Alat Ukur *Techno-stress* Pada Pekerja Formal

Vasya Azkiya Salsabila*¹
Alia Nabilah Ramadhani²
Tira Yunanda³
Viona Amelia Putri⁴
Ayu Agista Putri⁵
Sasi Aisyah Kurnia⁶
Muslimin Nulipata⁷
Rahayu Farida⁸
Desti Purnamasari⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}Program Studi Psikologi, Fakultas Psikologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Indonesia

*e-mail: 2311102433200@umkt.ac.id¹, 2311102433202@umkt.ac.id², 2311102433209@umkt.ac.id³, 2311102433206@umkt.ac.id⁴, 2311102433203@umkt.ac.id⁵, 2311102433204@umkt.ac.id⁶, mn275@umkt.ac.id⁷, rf203@umkt.ac.id⁸, dp657@umkt.ac.id⁹

(Naskah masuk : 29 Desember 2025, Revisi : 3 Juli 2026, Publikasi : 31 Agustus 2026)

Abstrak

Techno-stress adalah stres, kecemasan, atau ketegangan mental yang timbul dari penggunaan teknologi secara berlebihan atau ketidakmampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi yang cepat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat ukur *techno-stress* yang valid dan reliabel bagi pekerja formal di Indonesia berdasarkan lima dimensi: *techno-overload*, *techno invasion*, *psychological impacts*, *physiological impacts*, dan *organizational implication*. Sebanyak 236 pekerja formal dari berbagai sektor berpartisipasi sebagai responden. Menggunakan pendekatan kuantitatif, validasi skala dilakukan melalui Content Validity Index (CVI) Aiken oleh enam expert judgment, dilanjutkan uji validitas konstruk dengan Confirmatory Factor Analysis (CFA) dan uji reliabilitas. Seleksi aitem menghasilkan 25 aitem final dengan model yang fit ($CFI = 0,954$) dan Cronbach's Alpha = 0,924. Kebaruan instrumen ini terletak pada cakupan kelima dimensi *techno-stress* yang mengintegrasikan kelima dimensi dalam satu alat ukur yang divalidasi secara empiris pada pekerja formal di Indonesia, sehingga mengisi kesenjangan instrumen yang belum tersedia untuk populasi ini. Instrumen ini dapat dimanfaatkan organisasi dan praktisi SDM untuk merancang intervensi manajemen stres kerja di era digital.

Kata kunci: CFA, CVI, Pekerja, Techno-Stress, Validitas.

Abstract

Techno-stress refers to stress, anxiety, or mental tension arising from excessive technology use or an inability to adapt to rapid technological change. This study aimed to develop a valid and reliable *techno-stress* measurement instrument for formal workers in Indonesia across five dimensions: *techno-overload*, *techno-invasion*, *psychological impacts*, *physiological impacts*, and *organizational implication*. A total of 236 formal workers from various sectors participated. Using a quantitative psychometric approach, content validity was assessed via Aiken's Content Validity Index (CVI) by six psychology experts, followed by construct validity testing through Confirmatory Factor Analysis (CFA) and reliability analysis. Item selection yielded 25 final items demonstrating good model fit ($CFI = 0,954$) and high internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.924$). The novelty of this instrument lies in its integration of all five *techno-stress* dimensions into a single scale empirically validated for formal workers in Indonesia, thereby addressing the gap in measurement tools available for this population. The scale can be utilized by organizations and HR practitioners to design digital-era workplace stress interventions.

Keywords: CFA, CVI, Techno-Stress, Validity, Workers.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam dua dekade terakhir telah membawa perubahan besar dalam dunia kerja. Berbagai organisasi kini beralih pada sistem digital yang menuntut kecepatan, ketepatan, dan konektivitas tinggi. Transformasi digital ini dapat meningkatkan efisiensi kerja, tetapi di sisi lain juga menghadirkan tantangan baru bagi para pekerja. Kemajuan teknologi tidak hanya mengubah cara bekerja, melainkan juga memengaruhi cara individu berinteraksi, mengambil keputusan, serta mengelola keseimbangan antara kehidupan. Penggunaan teknologi yang masif dapat menimbulkan tekanan psikologis karena pekerja dituntut untuk beradaptasi dengan sistem baru, memproses informasi secara cepat, dan tetap responsif di luar jam kerja.

Penelitian menemukan bahwa dua faktor utama *techno-stress* yaitu *techno-overload* dan *techno-invasion* secara konsisten berhubungan dengan hasil kerja dan kesehatan individu (Borle *et al.*, 2021). Di Indonesia, penelitian yang dilakukan pada pekerja Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Semarang menunjukkan bahwa *techno-overload* memiliki hubungan signifikan dengan kinerja kerja melalui keterlibatan kerja sebagai variabel intervening (Lelani *et al.*, 2024). Meskipun penelitian tersebut berfokus pada sektor UMKM, temuan ini menggambarkan pola yang relevan pula pada lingkungan kerja formal, di mana intensitas penggunaan teknologi yang tinggi berpotensi menimbulkan tekanan psikologis dan beban kerja tambahan.

Menurut Mahmud *et al.* (2024), pekerja formal didefinisikan sebagai individu yang bekerja dalam unit usaha atau instansi yang memiliki struktur organisasi yang jelas, sistem pengupahan yang tetap, serta terikat oleh kontrak dan regulasi hukum yang berlaku. Karakteristik utama sektor ini adalah adanya kepastian hukum dan perlindungan kerja melalui prosedur operasional yang baku (Nugraha *et al.*, 2023). Dengan demikian, pekerja formal memiliki lingkungan kerja yang lebih terstruktur namun sekaligus lebih terikat pada sistem dan prosedur berbasis teknologi yang terus berkembang.

Konteks penelitian ini, pekerja formal yang dimaksud mencakup berbagai profesi seperti Aparatur Sipil Negara (ASN), karyawan swasta, dan guru yang bekerja pada organisasi dengan aturan yang jelas (Satarudin *et al.*, 2021). Kelompok pekerja ini menjadi subjek yang krusial dalam kajian *techno-stress* karena lingkungan kerja mereka menuntut penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) secara intensif untuk menunjang produktivitas dan koordinasi organisasi (Mahmud *et al.*, 2024). Ketergantungan yang tinggi terhadap sistem digital dalam struktur kerja yang formal inilah yang menciptakan risiko tekanan psikologis unik bagi pekerja (Satarudin *et al.*, 2021).

Sejalan dengan hal tersebut, Ramadhan *et al.* (2023) menemukan bahwa *techno-stress* berpengaruh negatif terhadap kesejahteraan psikologis karyawan pada perusahaan *e-commerce* besar di Jakarta, yang menunjukkan bahwa tekanan akibat penggunaan teknologi digital di tempat kerja dapat menurunkan *psychological well-being*. Kondisi ini menjadi perhatian serius mengingat pekerja formal umumnya tidak dapat menghindari penggunaan teknologi dalam menjalankan tugas-tugas pokoknya.

Selain itu, aspek organisasi juga penting, dengan budaya yang menuntut pekerja untuk selalu terhubung, ekspektasi respons cepat, dan penggunaan teknologi tanpa batas waktu memperkuat mekanisme risiko *techno-stress*. Dalam penelitian pada karyawan di institusi pendidikan, ditemukan bahwa *techno-stress* tidak langsung mempengaruhi *workplace flourishing* atau kesejahteraan di tempat kerja, tetapi melalui konflik antara pekerjaan dan keluarga (*work-family conflict*) dan dukungan organisasi (*perceived organisational support*) sebagai mediator (Harunavamwe & Ward, 2022). Meskipun literatur internasional maupun nasional cukup banyak membahas *techno-stress*, terdapat kekosongan instrumen pengukuran yang secara spesifik dirancang untuk menjangkau pekerja formal dalam skala nasional di Indonesia.

Brod (1986) mendefinisikan *techno-stress* sebagai penyakit modern yang muncul akibat ketidakmampuan individu dalam beradaptasi secara sehat terhadap teknologi informasi dan komunikasi. Kajian teoretis menjelaskan bahwa *techno-stress* termanifestasi dalam bentuk tekanan emosional, kognitif, dan fisiologis yang dipicu oleh tingginya tuntutan penggunaan teknologi digital. Berdasarkan kerangka berpikir ini, *techno-stress* dipahami sebagai konstruk

multidimensional yang dimanifestasikan melalui lima dimensi utama, yaitu *techno-overload*, *techno-invasion*, *psychological impacts*, *physiological impacts*, dan *organizational implication*. Kelima dimensi tersebut membentuk satu kesatuan yang secara simultan memengaruhi kesejahteraan pekerja, sehingga diperlukan instrumen evaluasi yang mampu memotret kondisi *techno-stress* secara komprehensif.

Kajian mengenai stres kerja dan *techno-stress* telah banyak dilakukan, namun masih terdapat kesenjangan penelitian terkait ketersediaan instrumen pengukuran yang valid untuk menjangkau populasi pekerja formal di Indonesia. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen pengukuran *techno-stress* yang valid dan reliabel bagi pekerja formal. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh organisasi dan praktisi sumber daya manusia sebagai alat awal untuk mengidentifikasi tingkat *techno-stress* karyawan serta sebagai dasar perancangan strategi pengelolaan stres dan peningkatan kesejahteraan kerja di lingkungan kerja formal.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan desain psikometri untuk pengembangan alat ukur (*scale development*). Teknik pengumpulan data dilakukan secara daring menggunakan kuesioner elektronik (*google form*) yang disebar melalui media sosial. Metode ini dipilih untuk menjangkau responden yang tersebar luas secara efisien. Instrumen penelitian dirancang untuk mengukur konstruk *techno-stress* melalui laporan diri (*self-report measurement*).

Responden ujicoba skala dalam penelitian ini berjumlah 236 pekerja formal yang berada di Indonesia. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria yaitu, individu berusia 20 hingga 56 tahun, berstatus sebagai pekerja aktif di sektor formal seperti instansi pemerintah, lembaga pendidikan, atau organisasi yang memiliki struktur atau aturan yang jelas, serta menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) secara intensif dalam aktivitas pekerjaan sehari-hari dengan durasi minimal 6 jam per hari kerja, serta telah bekerja dalam lingkungan berbasis TIK setidaknya selama 6 bulan terakhir. Kriteria tersebut ditetapkan untuk memastikan bahwa responden yang dilibatkan benar-benar memiliki paparan teknologi yang memadai sebagai prasyarat pengalaman *techno-stress* di lingkungan kerja formal. Karakteristik responden berasal dari berbagai latar belakang industri sehingga hasil pengujian instrumen dapat merepresentasikan keragaman kondisi pekerja formal di Indonesia secara lebih luas.

Pengembangan skala *techno-stress* dilakukan melalui beberapa tahapan yang runtut dan sistematis. Tahap pertama adalah pengembangan konstruk dan Instrumen pengukuran disusun berdasarann *Blueprint* yang mengacu pada lima dimensi *techno-stress* yaitu, *techno-overload*, *techno-invasion*, *psychological impacts*, *physiological impacts*, dan *organization implication*. Skala menggunakan model skala Likert dengan lima pilihan jawaban yaitu, 1. Sangat tidak sesuai (STS), 2. Tidak Sesuai (TS), 3. Netral, 4. Sesuai (S), 5. Sangat Sesuai (SS). Sebanyak 125 aitem awal divaliditas isi (*content validity*) oleh enam orang ahli atau *expert judgment*. Analisis validitas isi menggunakan indeks Aiken's V (Aiken, 1989).

Tahap kedua ialah uji *validitas* konstruk menggunakan teknik *Confirmatory Factor Analysis (CFA)* dengan bantuan perangkat lunak Jamovi. Analisis ini bertujuan untuk mengkonfirmasi kesesuaian struktur aitem dengan model teoritis, di mana evaluasi didasarkan pada nilai *loading factor* > 0.50 dan indeks kecocokan model (*Goodness of Fit*) yang meliputi *Comparative Fit Index (CFI)*, *Tucker-Lewis Index (TLI)*, *Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)*, dan *Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)*.

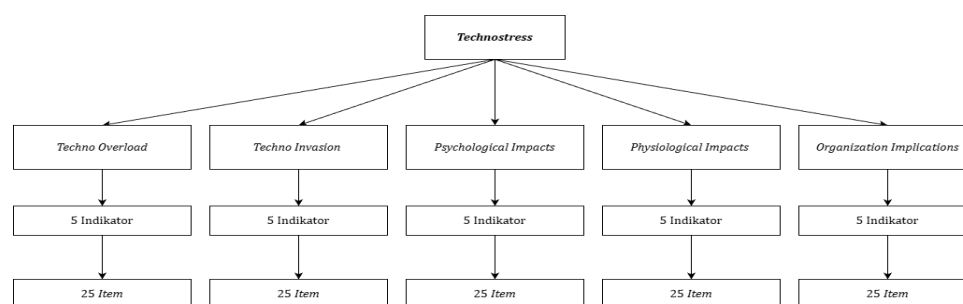
Tahap ketiga adalah uji coba instrumen untuk mengestimasi reliabilitas skala. konsistensi internal instrumen diuji menggunakan teknik *Cronbach's Alpha* dengan batas penerimaan koefisien (α) > 0.70. Serta, indeks reliabilitas aitem (*Item Reliability Index/IRA*) juga dihitung untuk menyeleksi aitem dengan performa terbaik.

Tahap terakhir adalah finalisasi instrumen. Berdasarkan hasil analisis validitas dan reliabilitas, hanya aitem-aitem yang terbukti valid dan reliabel yang dipertahankan untuk

membentuk instrumen akhir. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa alat ukur yang dihasilkan akurat dan sesuai dengan tujuan pengukuran. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan instrumen pengukuran *techno-stress* yang valid, reliabel, dan layak digunakan dalam penelitian lanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Skala *techno-stress* dikembangkan berdasarkan teori Brod (1986, dalam Suhardiman & Saragih, 2022), Kumar (2024), Syakura *et al.* (2022), serta Wang dan Yao (2025), yang mendefinisikan *techno-stress* sebagai tekanan psikologis dan fisik yang muncul akibat penggunaan TIK secara berlebihan atau ketidakmampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi di lingkungan kerja. Instrumen ini disusun berdasarkan lima aspek utama: *techno-overload*, *techno-invasion*, *psychological impacts*, *physiological impacts*, dan *organizational implication*. Setiap aspek dikembangkan menjadi 5 indikator, menghasilkan 25 indikator total, yang kemudian dijabarkan menjadi aitem-aitem *favorable* dan *unfavorable*. Struktur pengembangan alat ukur *techno-stress*, mulai dari aspek hingga aitem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Pengembangan Alat Ukur *Techno-stress*

Berdasarkan struktur tersebut, disusun 125 aitem awal yang terdistribusi secara proposional pada kelima aspek. Distribusi aitem awal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Blueprint Tahap Awal Pengembangan Skala *Techno-stress*

Aspek	Indikator	Jenis Item		Total Item
		Fav	Unfav	
Techno Overload	Peningkatan beban kerja akibat pembaharuan atau perubahan sistem teknologi.	3, 4, 5	1, 2	5
	Tekanan untuk bekerja lebih cepat karena sistem berbasis teknologi.	6, 7	8, 9, 10	5
	Merasa terbebani karena harus melakukan berbagai aktivitas kerja secara bersamaan akibat kemajuan sistem teknologi.	11, 12	13, 14, 15	5
	Kesulitan mengatur prioritas kerja akibat tuntutan dari berbagai sistem teknologi.	16, 17	18, 19, 20	5
	Tekanan mental akibat arus informasi yang berlebihan dari perangkat kerja.	21, 22, 23	24, 25	5
Techno Invasion	Gangguan waktu pribadi akibat tuntutan pekerjaan melalui perangkat teknologi.	26, 27, 28	29, 30	5
	Timbul perasaan cemas jika tidak terhubung dengan internet atau aplikasi kerja (merasa harus selalu online).	31, 32, 33	34, 35	5
	Sulit memisahkan urusan pekerjaan dan waktu pribadi, sehingga keseimbangan hidup terganggu.	36, 37	38, 39, 40	5
	Merasa terbebani dengan gangguan istirahat	41, 42	43, 44,	5

Aspek	Indikator	Jenis Item		Total Item
		Fav	Unfav	
	karena harus menanggapi pesan atau panggilan kerja.		45	
	Kejenuhan sosial secara langsung akibat intensitas interaksi digital yang berlebihan.	46, 47, 48	49, 50	5
Psychological Impacts	Tekanan mental dan kelelahan kognitif akibat tuntutan adaptasi teknologi.	51, 52, 53	54, 55	5
	Kesulitan dalam penggunaan teknologi memicu emosi negatif.	56, 57	58, 59, 60	5
	Notifikasi dan multitasking digital dapat mengganggu fokus saat kerja	61, 62, 63	64, 65	5
	Tekanan kerja digital menimbulkan kejenuhan dan menurunkan motivasi.	66, 67, 68	69, 70	5
	Penggunaan teknologi berlebihan menurunkan antusiasme kerja.	71, 72	73, 74, 75	5
	Mengalami gangguan akibat paparan layar dan stres digital.	76, 77, 78	79, 80	5
	Kelelahan fisik akibat penggunaan teknologi tanpa jeda istirahat.	81, 82, 83	84, 85	5
Physiological Impacts	Beban digital berlebihan menimbulkan rasa tegang dan nyeri tubuh.	86, 87, 88	89, 90	5
	Tuntutan kerja digital memicu stres yang berdampak pada kondisi fisik.	91, 92, 93	94, 95	5
	Ketegangan otot muncul akibat posisi kerja dan penggunaan perangkat digital tanpa jeda.	96, 97, 98	99, 100	5
	Merasa terbebani untuk selalu mengikuti perkembangan teknologi.	101, 102	103, 104, 105	5
	Khawatir teknologi baru dapat menggantikan peran kerjanya	106, 107	108, 109, 110	5
Organization Implication	Beban digital berlebihan menimbulkan keinginan untuk resign.	111, 112	113, 114, 115	5
	Ketergantungan digital menurunkan kualitas komunikasi dan koordinasi kerja.	116, 117, 118	119, 120	5
	Komunikasi daring berlebihan melemahkan keakraban dan keterikatan tim.	121, 122	123, 124, 125	5
Total Aitem				125

Seluruh 125 aitem diuji *validitas* isinya oleh 6 *expert judgment* menggunakan *Content Validity Index (CVI)* formula Aiken. Aitem dengan $CVI \geq 0,78$ dikategorikan valid, $CVI 0,61 - 0,77$ dikategorikan sebagai aitem dengan tingkat *moderately valid*, dan $CVI < 0,60$ tidak valid. Meskipun aitem dengan kategori *moderately valid* dapat digunakan, namun dalam penelitian ini hanya dipilih aitem yang masuk kategori valid saja. Hasil menunjukkan 88 aitem memenuhi kriteria *valid*, sementara 27 aitem berkategori *moderately valid* dan 10 aitem tidak *valid* sehingga dieliminasi. Sebanyak 88 aitem yang lolos selanjutnya digunakan pada tahap uji coba kepada 236 responden.

Uji coba instrumen melibatkan 236 pekerja formal dari berbagai profesi di Indonesia. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Kumulatif
1.	Perempuan	169	71.6%	71.6%
2.	Laki-laki	67	28.4%	100%

Berdasarkan data karakteristik responden, mayoritas berjenis kelamin perempuan (71,6%), yang mengindikasikan bahwa perempuan lebih banyak terwakili dalam sektor formal yang menjadi target populasi instrumen ini. Ditinjau dari profesi, kelompok terbesar adalah karyawan swasta (20,3%), ASN (19,1%), dan guru (18,2%), ketiga kelompok ini merupakan representasi inti pekerja formal yang kesehariannya bergantung pada penggunaan TIK secara intensif. Rentang usia responden berada pada 20-56 tahun, mencakup kelompok usia produktif yang aktif berinteraksi dengan teknologi di tempat kerja. Secara geografis, responden tersebar dari berbagai wilayah Indonesia dengan konsentrasi terbesar di Samarinda (32,2%), Berau (13,6%), serta Balikpapan dan Jakarta masing-masing 5,1%. Keberagaman profesi dan domisili ini menunjukkan bahwa instrumen telah diuji pada kelompok pekerja formal dengan latar belakang yang bervariasi, sehingga memperkuat representativitas hasil pengujian.

Validitas konstruk diestimasi dengan metode *Confirmatory Factor Analysis (CFA)* menggunakan Jamovi versi 2.6.44. Metode validitas konstruk dilakukan untuk membuktikan kebermaknaan dari aitem-aitem dalam skala. Hasil model *fit* CFA awal dan setelah modifikasi disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Model *Fit* CFA Sebelum Modifikasi

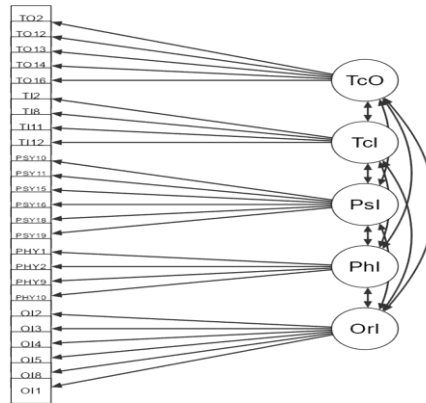
X^2	df	p	CFI	TLI	$SRMR$	$RMSEA$
11074	3730	<.001	0.502	0.489	0.223	0.0913

Tabel 4. Hasil Model *Fit* CFA Setelah Modifikasi

X^2	df	p	CFI	TLI	$SRMR$	$RMSEA$
440	265	<.001	0.954	0.948	0.0438	0.0529

Hasil pengujian model awal menunjukkan bahwa model belum memenuhi kriteria *goodness of fit*, ditandai dengan nilai $CFI = 0,502$ dan $TLI = 0,489$, $SRMR = 0,223$, dan $RMSEA = 0,0913$. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar aitem awal belum mampu merepresentasikan konstruk *techno-stress* secara akurat sesuai model teoritis yang diajukan. Oleh karena itu, dilakukan modifikasi model melalui eliminasi aitem yang tidak memenuhi kriteria, yaitu *factor loading* < 0,40, nilai $Z < 1,96$, atau muatan faktor bernilai negatif. Dari 88 aitem yang diuji, sebanyak 63 aitem dieliminasi sehingga tersisa 25 aitem.

Setelah modifikasi, model menunjukkan peningkatan kecocokan yang signifikan dengan data. Nilai CFI meningkat dari 0,502 menjadi 0,954 dan TLI dari 0,489 menjadi 0,948, keduanya telah melampaui ambang batas 0,90 yang disyaratkan. $SRMR$ turun dari 0,223 menjadi 0,0438 dan $RMSEA$ dari 0,0913 menjadi 0,0529, sehingga tidak melampaui batas toleransi 0,08. Pola perbaikan ini menunjukkan bahwa 25 aitem yang dipertahankan secara konsisten mengukur konstruk *techno-stress* sesuai struktur lima dimensi yang dikembangkan. Seluruh aitem memiliki *factor loading* $\geq 0,40$ dan nilai $Z \geq 1,96$ dengan $p\text{-value} < 0,001$, tanpa ditemukan muatan faktor bernilai negatif.



Gambar 2. Diagram Model Akhir Skala Techno-stress Setelah CFA

Tabel 5. Koefisien Muatan Faktor

<i>Factor</i>	<i>Indicator</i>	<i>SE</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>Stand. Estimate</i>	<i>Ket.</i>
<i>Techno Overload</i>	TO2	0.0600	13.5	<.001	0.766	<i>Valid</i>
	TO12	0.0629	13.2	<.001	0.754	<i>Valid</i>
	TO13	0.0526	14.4	<.001	0.799	<i>Valid</i>
	TO14	0.0576	14.4	<.001	0.801	<i>Valid</i>
	TO16	0.0564	15.2	<.001	0.828	<i>Valid</i>
<i>Techno Invasion</i>	TI2	0.0802	12.5	<.001	0.727	<i>Valid</i>
	TI8	0.0765	13.1	<.001	0.753	<i>Valid</i>
	TI11	0.0691	15.0	<.001	0.826	<i>Valid</i>
	TI12	0.0666	13.5	<.001	0.768	<i>Valid</i>
<i>Psychological Impacts</i>	PSY10	0.0660	14.5	<.001	0.799	<i>Valid</i>
	PSY11	0.0702	13.4	<.001	0.758	<i>Valid</i>
	PSY15	0.0660	13.3	<.001	0.753	<i>Valid</i>
	PSY16	0.0674	13.7	<.001	0.766	<i>Valid</i>
	PSY18	0.0653	13.8	<.001	0.771	<i>Valid</i>
	PSY19	0.0699	14.3	<.001	0.790	<i>Valid</i>
<i>Physiological Impacts</i>	PHY1	0.0639	12.8	<.001	0.739	<i>Valid</i>
	PHY2	0.0662	14.9	<.001	0.819	<i>Valid</i>
	PHY9	0.0729	12.2	<.001	0.713	<i>Valid</i>
	PHY10	0.0648	12.7	<.001	0.734	<i>Valid</i>
<i>Organizational Impacts</i>	OI2	0.0498	13.1	<.001	0.748	<i>Valid</i>
	OI3	0.0608	14.3	<.001	0.795	<i>Valid</i>
	OI4	0.0533	15.8	<.001	0.847	<i>Valid</i>
	OI5	0.0501	13.8	<.001	0.775	<i>Valid</i>
	OI8	0.0559	13.6	<.001	0.766	<i>Valid</i>
	OI16	0.0556	12.8	<.001	0.735	<i>Valid</i>

Tabel 6. Blueprint Akhir Skala Techno-stress

<i>Aspek</i>	<i>Indikator</i>	<i>Jenis Aitem</i>		<i>Total Item</i>
		<i>Fav</i>	<i>Unfav</i>	
<i>Techno Overload</i>	<i>Techno Overload 1 (TO.1)</i>	-	2	1
	<i>Techno Overload 3 (TO.3)</i>	-	12, 13	2
	<i>Techno Overload 4 (TO.4)</i>	-	14, 16	2
<i>Techno Invasion</i>	<i>Techno Invasion 1 (TI.1)</i>	21	-	1
	<i>Techno Invasion 3 (TI.3)</i>	27	-	1
	<i>Techno Invasion 4 (TI.4)</i>	30, 31	-	2

Aspek	Indikator	Jenis Aitem		Total Item
		Fav	Unfav	
Psychological Impacts	Psychological Impacts 3 (PsI.3)	49, 50	-	2
	Psychological Impacts 4 (PsI.4)	54, 55	-	2
	Psychological Impacts 5 (PI.5)	57, 58	-	2
Physiological Impacts	Physiological Impacts 1 (PhI.1)	60, 61	-	2
	Physiological Impacts 4 (PhI.4)	68, 69	-	2
Organization Implication	Organization Implication 1 (OI.1)	-	74, 75, 76	3
	Organization Implication 2 (OI.2)	-	77	1
	Organization Implication 3 (OI.3)	-	80	1
	Organization Implication 5 (OI.5)	-	88	1
Total Aitem			25	

Hasil analisis faktor menunjukkan sebanyak 25 aitem yang dinyatakan valid secara konstruk dan selanjutnya dilakukan analisis reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha*. Hasil estimasi reliabilitas menunjukkan *Cronbach's Alpha* $\alpha = 0,924$, mengindikasikan konsistensi internal yang sangat baik dan melampaui batas penerimaan minimum $\alpha > 0,70$. Korelasi aitem-total berada pada rentang 0,347 – 0,700 dengan seluruh aitem berkorelasi positif terhadap skor total skala. Nilai *Cronbach's Alpha if item dropped* berkisar 0,918 – 0,924 dan tidak melampaui koefisien total, yang berarti penghapusan aitem mana pun tidak akan meningkatkan reliabilitas skala. IRA berada pada rentang 0,336 – 0,671. *Blueprint* instrumen setelah analisis reliabilitas tidak mengalami perubahan susunan aitem sehingga Tabel 6 berlaku sebagai *Blueprint* final instrumen. Secara keseluruhan, hasil uji reliabilitas ini mengindikasikan bahwa instrumen *techno-stress* yang dikembangkan memiliki konsistensi pengukuran yang tinggi dan stabil untuk digunakan pada populasi pekerja formal.

Hasil pengembangan instrumen ini menunjukkan bahwa konstruk *techno-stress* pada pekerja formal bersifat multidimensional dan dapat dioperasionalkan melalui lima dimensi secara simultan. Temuan penelitian ini sejalan dengan kerangka teoritis Brod (1986, dalam Suhardiman & Saragih, 2022) yang memandang *techno-stress* sebagai respons multidimensional terhadap penggunaan teknologi, serta diperkuat oleh tinjauan komprehensif Kumar (2024) yang menegaskan bahwa *techno-stress* mencakup beban kognitif, invasi batas kerja dan pribadi, dampak psikologis, dampak fisiologis, dan konsekuensi organisasional secara bersamaan.

Merujuk pada instrumen *techno-stress* yang telah dikembangkan sebelumnya, instrumen Tarafdar *et al.* (dalam Wang & Yao, 2025) yang banyak digunakan secara internasional hanya mencakup *techno-overload*, *techno-invasion*, *techno-complexity*, *techno-insecurity*, dan *techno-uncertainty*, tanpa secara eksplisit mengukur dampak fisiologis maupun implikasi organisasional sebagai dimensi terpisah. Sementara itu, penelitian Syakura *et al.* (2022) yang dilakukan dalam konteks Indonesia hanya bersifat analisis faktor eksploratori tanpa melalui tahap validasi CFA yang ketat. Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengintegrasikan dimensi *physiological impacts* dan *organizational implications* ke dalam satu skala yang telah melalui validasi psikometrik komprehensif.

Implikasi psikologis dari terverifikasinya model lima dimensi ini terletak pada pemahaman bahwa *techno-stress* tidak beroperasi melalui satu jalur tunggal, melainkan melalui lima jalur yang dapat dialami secara bersamaan. Terverifikasinya dimensi *techno-overload* dan *techno-invasion* mengonfirmasi bahwa pekerja menghadapi tekanan ganda seperti beban kognitif yang meningkat sekaligus tergerusnya batas antara kerja dan kehidupan pribadi, kondisi yang secara konsisten berhubungan dengan penurunan kesehatan individu (Borle *et al.*, 2021). Tekanan ini selanjutnya bermanifestasi pada level psikologis berupa penurunan kesejahteraan psikologis pekerja (Ramadhan *et al.*, 2023), maupun pada level fisik sebagai bagian dari respons multidimensional terhadap penggunaan teknologi yang berlebihan (Kumar, 2024). Pada level organisasi, dampaknya berkaitan dengan penurunan *workplace flourishing* yang dimediasi oleh konflik kerja dengan keluarga dan berkurangnya dukungan organisasi yang dirasakan pekerja (Harunavamwe & Ward, 2022).

Struktur lima dimensi yang terverifikasi ini memungkinkan identifikasi yang lebih presisi terhadap sumber tekanan spesifik yang dialami pekerja formal, mencakup ASN, karyawan swasta, dan guru yang kesehariannya bergantung pada penggunaan TIK secara intensif (Mahmud *et al.*, 2024; Satarudin *et al.*, 2021), sehingga intervensi yang dirancang dapat tepat sasaran per dimensi. Hal ini relevan mengingat *techno-stress* pada dasarnya mencakup beban kognitif, invasi batas kerja, dampak psikologis, dampak fisiologis, dan konsekuensi organisasional yang bekerja secara bersamaan (Kumar, 2024), sehingga penanganannya pun perlu menysasar kelima dimensi tersebut secara komprehensif.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengembangkan instrumen pengukuran *techno-stress* yang *valid* dan reliabel untuk populasi pekerja formal di Indonesia. Instrumen disusun secara komprehensif berdasarkan lima dimensi utama, yaitu *techno-overload*, *techno-invasion*, *psychological impacts*, *physiological impacts*, dan *organizational implication*. Berdasarkan hasil analisis psikometri, dari 125 aitem awal, dihasilkan 25 aitem final yang memenuhi kriteria *validitas* konstruk melalui *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) dengan nilai CFI sebesar 0,954. Selain itu, instrumen ini memiliki konsistensi internal yang baik dengan koefisien *Cronbach's Alpha* sebesar 0,924, sehingga dinyatakan layak untuk digunakan mengukur tingkat stres teknologi pada pekerja yang memiliki struktur organisasi dan aturan kerja yang jelas.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi lima dimensi *techno-stress* ke dalam satu alat ukur yang telah *divalidasi* secara empiris pada berbagai profesi sektor formal seperti ASN, karyawan swasta, dan guru. Hal ini mengisi kesenjangan instrumen pengukuran yang sebelumnya belum tersedia secara spesifik untuk karakteristik pekerja formal di Indonesia.

Keterbatasan dari pengembangan skala ini yaitu adanya kurang seimbangan jumlah aitem dan indikator pada setiap aspek. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan penambahan aitem atau perbaikan aitem agar secara aspek statistik tidak terdapat ketimpangan skor ketika instrumen digunakan mengukur variabel *techno-stress*. Meskipun demikian, instrumen ini tetap dapat digunakan oleh organisasi dan praktisi SDM sebagai alat asesmen awal untuk mengidentifikasi risiko *techno-stress* dan sebagai dasar dalam merancang kebijakan kesejahteraan kerja di era transformasi digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sangat dalam kepada para responden yaitu pekerja formal yang berasal dari berbagai macam profesi di Indonesia. Peneliti juga mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada *rater* yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan penilaian terhadap aitem-aitem dalam skala yang dikembangkan. Terakhir peneliti mengucapkan erima kasih kepada Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, serta kepada para dosen yang memfasilitasi dan membimbing dalam proses penyusunan naskah publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and psychological measurement*, 45(1), 131-142.
- Borle, P., Reichel, K., Niebuhr, F., & Voelter-Mahlknecht, S. (2021). How are *techno-stressors* associated with mental health and work outcomes? A systematic review of occupational exposure to information and communication technologies within the *techno-stress* model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph18168673>

- Hapsari, A. D., & Nurtjahjanti, H. (2022). Hubungan antara *techno-stress* dengan keterikatan kerja pada perangkat desa di Kecamatan Kedung, Kabupaten Jepara. *Jurnal EMPATI*, 11(6), 375–380. <https://doi.org/10.14710/empati.0.36825>
- Harunavamwe, M., & Ward, C. (2022). La influencia del tecnoestrés, el conflicto trabajo-familia y el apoyo organizativo percibido en el bienestar laboral en medio de COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 1–17. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.921211>
- Kumar, P. S. (2024). *Techno-stress*: A comprehensive literature review on dimensions, impacts, and management strategies. *Computers in Human Behavior Reports*, 16(August 2023), 100475. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100475>
- Lelani, S., Haqq, Z. N., & Firdaus, F. (2024). Impact of techno overload work performance and work engagement as intervening variables in Semarang city SMEs. *Jurnal Manajerial*, 11(03), 420. <https://doi.org/10.30587/jurnalmanajerial.v11i03.7630>
- Mahmud, S. A. I., Saleh, S. E., & Payu, B. R. (2024). Karakteristik pekerjaan utama terhadap sektor informal dan sektor formal di Provinsi Gorontalo. *Economic Reviews Journal*, 3(3), 924–941. <https://doi.org/10.56709/mrj.v3i3.211>
- Mayasari, N., Suhara, A., Dinarwati, S., Yulastuti, H., & Tresnadjaja, R. (2024). The effect of technology integration, work-life balance, and job stress on employee well-being in the art industry in Jakarta. *West Science Social and Humanities Studies*, 2(05), 776–786. <https://doi.org/10.58812/wsshs.v2i05.904>
- Nugraha, Y. S., Rusdijjati, R., Hakim, H. A., Praja, C. B. E., Wicaksono, M. P., & Praditama, D. A. (2023). Analisis *on right to health* urgensi rancangan undang-undang perlindungan pekerja informal : Analisis hak atas kesehatan. *Fundamental : Jurnal Ilmiah Hukum*, 12(2), 334–353.
- Rahayu, Y., Ruhiat, Y., & Atikah, C. (2024). Analisis *validitas*, reliabilitas, dan tingkat kesukaran instrumen tes pemahaman konsep trigonometri pada siswa kelas XI. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 11(2), 27–36.
- Ramadhan, M. R., Arif, M. F., & Berlianti, D. O. (2023). Pengaruh dari *techno-stress* dan social media use terhadap *psychological well-being*. *Jurnal Ekonomi Trisakti*, 3(1), 2085–2094. <https://doi.org/10.25105/jet.v3i1.15363>
- Satarudin, Suprianto, & Sujadi. (2021). Survey pekerja sektor informal dan sektor formal era revolusi industri di Kota Mataram. *Journal of Economics and Business*, 7(2), 175–194. <https://doi.org/10.29303/ekonobis.v7i2.74>
- Suhardiman, M., & Saragih, S. (2022). *Techno-stress* dan work life balance pada karyawan: Kepuasan kerja sebagai variabel mediasi. *INOBIIS: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 6(1), 30–45. <https://doi.org/10.31842/jurnalinobis.v6i1.255>
- Syahril, M., Ilmi, Z., & Sofyan Effendi, A. (2022). Impact of techno stressor on work-life balance and employee performance public sector in indonesia: The role of mediating emotional exhaustion. *International Journal of Business and Management Invention (IJBMI) ISSN*, 11(11), 2319–2801. <https://doi.org/10.35629/8028-11116672>
- Syakura, R. F., Priharsari, D., & Perdanakusuma, A. R. (2022). Analisis faktor yang dapat menyebabkan terjadinya *techno-stress* pada karyawan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(2), 633–637. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/10567/4682>
- Turmudi. (2025). Impact of flexible work, *techno-stress* on performance with supervisor support as a moderating variable. *Moestopo International Review on Social, Humanities, and Sciences*, 5(1), 10–21. <https://doi.org/10.32509/mirshus.v5i1.87>
- Wang, Q., & Yao, N. (2025). Understanding the impact of technology usage at work on academics' psychological well-being: a perspective of *techno-stress*. *BMC Psychology*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02461-1>