

**Peran Innovative Work Behavior Sebagai Moderator Pada Hubungan Antara Adopsi Teknologi Industri 4.0 Dengan Technostress Di PT. Gelindo Garmentama**

**Terry Winardi**

Program Studi Magister Administrasi Bisnis, Universitas Katolik Parahyangan Bandung  
8082201031@student.unpar.ac.id

**Yoke Pribadi Kornarius**

Center For Business Studies, Universitas Katolik Parahyangan Bandung  
yoke.pribadi@unpar.ac.id

**Angela Caroline**

Center For Business Studies, Universitas Katolik Parahyangan Bandung  
angela.caroline@unpar.ac.id

**Agus Gunawan**

Center For Business Studies, Universitas Katolik Parahyangan Bandung  
agus\_gun@unpar.ac.id

**Koresponden: Yoke Pribadi Kornarius**

**Abstrak**

Revolusi Industri 4.0 adalah sebuah transformasi besar yang mengubah cara perusahaan beroperasi melalui adopsi teknologi canggih seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), big data, dan otomatisasi. Adanya peran perilaku inovatif karyawan atau *innovative work behavior* merupakan salah satu faktor penting dalam kesuksesan perusahaan di era digital. Perilaku inovatif adalah kemampuan karyawan untuk mengeksplorasi ide, menghasilkan solusi, dan menerapkan ide-ide baru dalam pekerjaan mereka untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Namun, tanpa pengelolaan yang baik, adopsi teknologi baru seperti Industri 4.0 justru dapat memicu *technostress*, yang menghambat perilaku inovatif karyawan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *techno adoption* industri 4.0 terhadap *technostress* dengan variabel pemoderator *innovative work behavior*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan Analisis Model Regresi dengan Interaksi. Jumlah sample dalam penelitian ini adalah 126 responden. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menyebarkan kuesioner yang disebarakan kepada karyawan di PT. Gelindo Garmentama.

**Kata Kunci:** *Adopsi Teknologi, Industri 4.0, Teknostres, Inovative Work Behavior*

**Abstract**

The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) is a major transformation that changes the way companies operate through the adoption of advanced technologies such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), big data, and automation. The role of employee innovative work behavior is one of the critical factors in a company's success in the digital era. Innovative work behavior refers to employees' ability to explore ideas, generate solutions, and implement new ideas in their work to improve productivity and efficiency. However, without proper management, the adoption of new technologies, such as those in Industry 4.0, can trigger *technostress*, which can hinder employees' innovative behavior. This study aims to examine the

effect of Industry 4.0 techno adoption on technostress, with innovative work behavior as a moderating variable. The research uses a quantitative research method with Interaction Regression Model Analysis. The sample size for this study is 126 respondents. Data collection was conducted through the distribution of questionnaires to employees at PT. Gelindo Garmentama.

**Keywords:** Technology Adoption, Industry 4.0, Technostress, Innovative Work Behavior

## PENDAHULUAN

Revolusi industri 4.0 merupakan suatu era baru yang ditandai dengan kemajuan teknologi yang pesat dan mempengaruhi hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk di dunia industri. Teknologi 4.0 membawa perubahan besar dalam cara produksi dan operasi bisnis, terutama di sektor manufaktur. Dalam sektor ini, penerapan teknologi seperti otomatisasi, Internet of Things (IoT), big data, dan kecerdasan buatan (AI) memungkinkan terciptanya sistem produksi yang lebih efisien, terintegrasi secara digital, dan lebih mudah beradaptasi dengan perubahan yang terjadi. Dengan implementasi teknologi-teknologi ini, perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk, mempercepat waktu produksi, mengurangi biaya operasional, serta mempercepat inovasi dalam pengembangan produk baru (Marpaung, 2018; Lee et al., 2018).

Namun, penerapan teknologi 4.0 ini tidak hanya membawa keuntungan bagi perusahaan, tetapi juga dapat menyebabkan masalah baru bagi karyawan yang terlibat dalam proses tersebut. Salah satu masalah utama yang muncul adalah *technostress*, yakni gangguan psikologis yang diakibatkan oleh penggunaan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin kompleks dan canggih di tempat kerja. *Technostress* terjadi ketika karyawan merasa kesulitan dalam beradaptasi dengan teknologi baru, sehingga tidak dapat menguasai teknologi tersebut dengan baik, atau merasa tertekan oleh tuntutan untuk selalu terhubung dan bekerja dengan sistem teknologi yang ada. Fenomena ini berdampak negatif pada kesejahteraan karyawan, seperti menurunnya keterikatan kerja, meningkatnya kecemasan, bahkan gangguan kesehatan fisik seperti sakit kepala, maag, dan masalah pernapasan (Suhardiman & Saragih, 2022). Kondisi ini tentunya memengaruhi produktivitas dan kinerja organisasi, sehingga perlu dicari solusi yang efektif untuk mengatasi masalah *technostress* ini.

Salah satu contoh perusahaan yang mengalami tantangan dalam menghadapi dampak *technostress* akibat penerapan teknologi 4.0 adalah PT. Gelindo Garmentama, sebuah perusahaan manufaktur yang telah mengadopsi sistem teknologi canggih dalam proses produksinya. Berdasarkan laporan klinik perusahaan, terdapat sejumlah keluhan kesehatan yang sering muncul pada karyawan, seperti sakit kepala, gangguan maag, dan infeksi saluran pernapasan atas (ISPA), yang diduga disebabkan oleh *technostress*. Karyawan mengeluhkan beban informasi yang berlebihan dari berbagai sumber digital dan tuntutan untuk memenuhi deadline yang ketat, selain

itu juga dipicu oleh penggunaan teknologi baru yang memaksa mereka untuk bekerja lebih cepat. Ketidaksiapan karyawan dalam menggunakan teknologi baru dan ketidaktahuan mengenai cara kerja sistem internasional yang diterapkan juga menambah tekanan yang mereka rasakan. Permasalahan yang dihadapi oleh PT. Gelindo Garmentama ini mencerminkan tantangan yang lebih besar dalam adopsi teknologi di industri manufaktur, di mana penerapan teknologi 4.0 memerlukan keterampilan teknis yang tinggi dan adaptasi cepat terhadap perubahan yang terjadi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi penyebab utama dari *technostress* ini dan mencari solusi yang dapat membantu karyawan untuk beradaptasi dengan teknologi baru secara lebih efektif, tanpa menurunkan kesejahteraan mereka.

Untuk mengatasi *technostress* yang dihadapi oleh karyawan, salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah dengan meningkatkan perilaku kerja inovatif (Innovative Work Behavior/IWB). IWB adalah perilaku yang melibatkan individu dalam menciptakan, mengembangkan, dan mengimplementasikan ide-ide baru di tempat kerja. Dalam konteks teknologi 4.0, IWB memungkinkan karyawan untuk menemukan cara kreatif dalam mengatasi masalah yang muncul akibat penerapan teknologi baru, sehingga mereka dapat mengurangi kecemasan yang timbul dari kompleksitas teknologi dan merasa lebih percaya diri dalam menghadapinya (De Spiegelaere et al., 2016). Dengan memberikan kesempatan kepada karyawan untuk mengembangkan dan menerapkan ide-ide inovatif, perusahaan diharapkan dapat membantu mereka untuk mengatasi masalah yang terkait dengan teknologi. Hal ini juga berpotensi meningkatkan keterikatan karyawan terhadap pekerjaan mereka yang pada gilirannya dapat mengurangi tingkat stres dan meningkatkan kepuasan kerja. Selain itu, peningkatan kemampuan dalam beradaptasi dengan teknologi baru melalui pelatihan yang lebih intensif dan kesempatan untuk mengembangkan ide-ide kreatif di tempat kerja dapat mempercepat proses adaptasi terhadap sistem teknologi yang baru diterapkan.

Oleh karena itu, terdapat dua langkah utama yang merupakan solusi untuk pemecahan masalah dalam penelitian tersebut. Langkah pertama adalah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab *technostress* yang dialami oleh karyawan PT. Gelindo Garmentama akibat penerapan teknologi 4.0. Penelitian ini akan menganalisis berbagai aspek yang berkontribusi terhadap *technostress*, seperti overload informasi, tekanan untuk selalu terhubung, serta ketidakpastian yang timbul akibat penerapan teknologi baru. Langkah kedua adalah menganalisis peran IWB dalam mengurangi dampak *technostress* tersebut. Dengan memberikan kesempatan kepada karyawan untuk berinovasi, perusahaan dapat membantu mereka untuk menghadapi tantangan teknologi dengan cara yang lebih kreatif dan efektif.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang menyebabkan terjadinya *technostress* pada karyawan yang menggunakan teknologi 4.0 di PT.

Gelindo Garmentama. Dalam konteks ini, technostress merujuk pada tekanan psikologis yang dialami oleh karyawan sebagai akibat dari kesulitan dalam beradaptasi dengan teknologi baru yang diterapkan di tempat kerja, seperti overload informasi, kompleksitas teknologi, dan perubahan budaya kerja yang dibawa oleh penerapan sistem teknologi canggih. Melalui identifikasi faktor-faktor penyebab tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aspek-aspek yang mempengaruhi tingkat stres karyawan dan bagaimana teknologi mempengaruhi kesejahteraan mereka. Selanjutnya, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis bagaimana perilaku kerja inovatif (*Innovative Work Behavior/IWB*) dapat berperan penting dalam membantu karyawan mengurangi dampak negatif dari technostress yang timbul akibat adopsi teknologi 4.0. *IWB*, yang melibatkan kreativitas dan proaktivitas dalam menciptakan dan mengimplementasikan ide-ide baru, diharapkan dapat memberikan solusi bagi karyawan untuk lebih mudah beradaptasi dengan teknologi baru. Dengan menerapkan *IWB*, karyawan diharapkan tidak hanya merasa lebih percaya diri dalam menggunakan teknologi, tetapi juga lebih termotivasi untuk menemukan cara-cara kreatif untuk mengatasi tantangan yang mereka hadapi di tempat kerja. Tujuan terakhir dari penelitian ini adalah menyusun rekomendasi strategis untuk perusahaan dalam mengatasi technostress dan meningkatkan kinerja karyawan melalui pengembangan *IWB*. Rekomendasi ini diharapkan dapat memberikan perusahaan wawasan tentang langkah-langkah yang perlu diambil, seperti pelatihan teknologi yang lebih baik, pembentukan lingkungan kerja yang mendukung kreativitas, serta pemberian kesempatan bagi karyawan untuk berinovasi dalam menghadapi tantangan teknologi. Dengan demikian, perusahaan dapat menciptakan suasana kerja yang lebih sehat, meningkatkan kesejahteraan karyawan, dan pada akhirnya, mendorong peningkatan kinerja perusahaan secara keseluruhan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai hubungan antara adopsi teknologi, *technostress*, dan perilaku inovatif di tempat kerja.

Penelitian mengenai technostress ini menunjukkan bahwa stres yang diakibatkan oleh penggunaan teknologi di tempat kerja dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti overload informasi, invasi teknologi, kompleksitas teknologi, serta ketidakpastian dan ketidakamanan yang terkait dengan teknologi baru (Tarafdar et al., 2007; Ayyagari et al., 2011). Penerapan teknologi 4.0 dalam industri manufaktur membawa tantangan besar bagi karyawan, terutama terkait dengan keterampilan baru yang diperlukan dan perubahan dalam budaya organisasi yang harus dihadapi. Karyawan yang tidak siap atau tidak memiliki pengetahuan yang cukup mengenai teknologi baru akan lebih rentan terhadap *technostress*. Kondisi ini semakin diperburuk oleh ketidakpastian dalam peran dan tanggung jawab yang dihadapi karyawan, serta tuntutan untuk terus bekerja dengan kecepatan tinggi.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah menyoroiti dampak negatif dari technostress yang timbul akibat penerapan teknologi di tempat kerja, sebagian besar studi tersebut masih terfokus pada sektor jasa, teknologi informasi, atau pendidikan, serta belum banyak mengeksplorasi secara mendalam konteks industri manufaktur, terutama di Indonesia. Selain itu, masih terbatasnya penelitian yang secara spesifik mengkaji hubungan antara technostress dan Innovative Work Behavior (IWB) menjadi celah penting yang perlu ditelusuri lebih lanjut. Padahal, dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0, sektor manufaktur mengalami tekanan adaptasi teknologi yang sangat tinggi, dan karyawan dihadapkan pada kebutuhan untuk terus berinovasi agar mampu beradaptasi secara efektif.

Lebih lanjut, sebagian besar penelitian terdahulu juga belum menggambarkan secara kontekstual bagaimana technostress berdampak langsung terhadap kondisi psikologis dan fisik karyawan pada tingkat operasional, seperti yang terjadi di PT. Gelindo Garmentama. Dengan kata lain, masih terdapat kekosongan kajian yang memadukan antara faktor-faktor penyebab technostress, respons perilaku inovatif karyawan, serta dampaknya terhadap kesejahteraan dan kinerja secara menyeluruh dalam lingkungan kerja manufaktur yang telah terdigitalisasi.

Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi untuk mengisi celah tersebut dengan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab technostress secara kontekstual di industri manufaktur, serta menganalisis peran perilaku kerja inovatif (IWB) sebagai strategi adaptif dalam merespons tekanan dari adopsi teknologi 4.0. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memperkaya literatur mengenai technostress dan IWB, tetapi juga memberikan kontribusi praktis dalam bentuk rekomendasi strategis bagi perusahaan dalam menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan adaptif terhadap perkembangan teknologi.

Di sisi lain, perilaku kerja inovatif (IWB) dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi *technostress*. IWB terdiri dari empat dimensi utama, yaitu eksplorasi ide, generasi ide, dukungan (*championing*), dan implementasi ide baru ke dalam praktik kerja (De Jong & Den Hartog, 2010). Perilaku inovatif membantu karyawan untuk berpikir kreatif, menemukan solusi bagi masalah yang mereka hadapi, dan merasa lebih terlibat dalam pekerjaan mereka. Dengan demikian, IWB dapat membantu karyawan mengurangi kecemasan yang muncul akibat penerapan teknologi baru dan meningkatkan rasa percaya diri mereka dalam menghadapi perubahan. Dengan memahami hubungan antara *technostress*, IWB, dan adopsi teknologi 4.0, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih jelas mengenai bagaimana perusahaan dapat membantu karyawan beradaptasi dengan teknologi baru secara lebih efektif, serta meningkatkan kesejahteraan mereka di tempat kerja. Hal ini tentu akan berdampak positif pada produktivitas dan efektivitas operasional perusahaan. Meskipun demikian, kajian empiris yang secara spesifik menghubungkan technostress dengan perilaku kerja inovatif dalam konteks industri manufaktur di Indonesia, khususnya di

perusahaan yang telah menerapkan teknologi 4.0 seperti PT. Gelindo Garmentama, masih sangat terbatas. Kebanyakan studi sebelumnya lebih berfokus pada sektor jasa atau teknologi informasi, tanpa mengkaji kondisi operasional di sektor manufaktur yang memiliki karakteristik kerja dan tekanan teknologi yang berbeda. Selain itu, belum banyak penelitian yang menggali secara mendalam bagaimana dimensi-dimensi IWB berperan dalam meredam tekanan psikologis akibat teknologi baru. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kontribusi penting dalam mengisi celah tersebut, sekaligus memberikan pemahaman kontekstual mengenai strategi adaptasi terhadap technostress melalui pengembangan perilaku kerja inovatif.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur pengaruh *Techno Adoption Industri 4.0* terhadap *Technostress* dengan *Innovative Work Behavior (IWB)* sebagai variabel pemoderasi di PT. Gelindo Garmentama. Pendekatan ini bertujuan untuk menguji hipotesis melalui analisis statistik, sesuai dengan filosofi positivisme yang mengutamakan pengukuran akurat terhadap variabel-variabel yang diteliti. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat digeneralisasikan ke konteks yang lebih luas.

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh karyawan PT. Gelindo Garmentama yang berjumlah 126 orang yang terlibat langsung dalam penggunaan teknologi 4.0 dalam produksi dan manajerial. Sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, memilih individu yang relevan dengan topik penelitian. Pemilihan sampel didasarkan pada pengalaman karyawan dalam menggunakan teknologi 4.0, serta dampaknya terhadap stres kerja dan perilaku inovatif mereka. Ukuran sampel ditentukan untuk mencapai representasi yang memadai dan validitas hasil. Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Issac dan Michael (Sugiyono, 2013) dengan margin of error sebesar 5% atau 0,0025. Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh hasil sebanyak 126,44 sampel, yang dibulatkan menjadi 126 responden. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan penelitian adalah 95%, dan kuesioner akan dibagikan kepada 126 karyawan PT. Gelindo Garmentama untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Data tersebut dikumpulkan melalui kuesioner yang dirancang untuk mengukur *Techno Adoption*, *Technostress*, dan *IWB*. Kuesioner ini menggunakan skala Likert untuk mengukur persepsi karyawan terhadap teknologi yang diadopsi, stres yang timbul, dan perilaku inovatif mereka. Sebelum digunakan, instrumen ini diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan uji validitas konstruk dan *Cronbach's Alpha*. Data yang diperoleh akan digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel dan menguji hipotesis. Analisis data dilakukan menggunakan teknik statistik kuantitatif. Langkah pertama adalah uji deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan pengalaman mereka dengan teknologi 4.0. Kemudian dilakukan uji normalitas untuk memastikan data mengikuti distribusi normal.

Selanjutnya, uji regresi digunakan untuk mengukur hubungan antara *Techno Adoption* dan *Technostress*, serta untuk menguji peran moderasi *IWB* dalam hubungan tersebut. Analisis regresi moderasi akan mengungkap apakah *IWB* memperkuat atau memperlemah hubungan antara *Techno Adoption* dan *Technostress*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini melibatkan 126 responden yang dipilih menggunakan rumus Isaac dan Michael (Sugiyono, 2013) dengan tingkat kepercayaan 95%. Mayoritas responden yang diteliti adalah perempuan (71%) dan berusia antara 20–30 tahun (58%). Sebagian besar memiliki latar belakang pendidikan sarjana (65%), bekerja kurang dari 5 tahun (41%), dan menduduki posisi staf (56%). Karakteristik ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merupakan tenaga kerja muda, terdidik, dan berada di level operasional, yang relatif adaptif terhadap teknologi namun tetap berpotensi mengalami technostress dalam implementasi teknologi 4.0.

**4.1 Uji Validitas**

Tabel 1. Hasil Uji Validitas

Variabel	Item	Code	R Hitung	R Kritis	Kesimpulan
IWB (M)	[Saya sering memperhatikan hal-hal yang bukan merupakan bagian dari pekerjaan sehari-hari]	IWB1	,494**	0,300	VALID
	[Saya sering bertanya-tanya bagaimana cara memperbaiki keadaan]	IWB2	,690**	0,300	VALID
	[Saya sering mencari metode, teknik atau instrumen kerja baru]	IWB3	,736**	0,300	VALID
	[Saya sering menghasilkan solusi orisinal untuk suatu masalah]	IWB4	,748**	0,300	VALID
	[Saya sering menemukan pendekatan baru dalam melaksanakan tugas]	IWB5	,724**	0,300	VALID
	[Saya sering membuat anggota-anggota penting organisasi menjadi antusias terhadap ide-ide inovatif]	IWB6	,763**	0,300	VALID
	[Saya sering berusaha meyakinkan orang untuk mendukung suatu ide inovatif ]	IWB7	,771**	0,300	VALID
	[Saya sering kali secara sistematis memasukkan ide-ide inovatif ke dalam praktik kerja]	IWB8	,787**	0,300	VALID
	[Saya sering memberikan kontribusi pada implementasi ide-ide baru]	IWB9	,770**	0,300	VALID

**MASTER: JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS TERAPAN**

Juni 2025, Vol 5 No 1, 61 – 77

E-ISSN : 2798 – 3994 (*Online*)

	[Saya sering berupaya mengembangkan hal-hal baru]	IWB10	<b>,718**</b>	<b>0,300</b>	VALID
Technostres s (Y)	[Saya dipaksa oleh teknologi ini untuk bekerja lebih cepat]	TS1	<b>,436**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya dipaksa oleh teknologi ini untuk melakukan lebih banyak pekerjaan daripada yang bisa saya tangani]	TS2	<b>,606**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya dipaksa oleh teknologi ini untuk bekerja dengan jadwal waktu yang sangat ketat]	TS3	<b>,687**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya terpaksa mengubah kebiasaan kerja saya untuk beradaptasi dengan teknologi baru]	TS4	<b>,531**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya mempunyai beban kerja yang lebih tinggi karena meningkatnya kompleksitas teknologi]	TS5	<b>,754**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya menghabiskan lebih sedikit waktu dengan keluarga karena teknologi ini]	TS6	<b>,731**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya harus tetap berhubungan dengan pekerjaan saya bahkan selama liburan karena teknologi ini]	TS7	<b>,702**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya harus mengorbankan waktu liburan dan akhir pekan saya untuk terus mengikuti perkembangan teknologi baru]	TS8	<b>,820**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya merasa kehidupan pribadi saya diserang oleh teknologi ini]	TS9	<b>,797**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya tidak cukup tahu tentang teknologi ini untuk dapat menangani pekerjaan saya dengan memuaskan]	TS10	<b>,816**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya memerlukan waktu lama untuk memahami dan menggunakan teknologi baru]	TS11	<b>,760**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya tidak punya cukup waktu untuk belajar dan meningkatkan keterampilan teknologi saya]	TS12	<b>,770**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya mendapati anggota baru di organisasi ini mengetahui lebih banyak tentang teknologi komputer dibandingkan saya]	TS13	<b>,579**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya sering merasa terlalu rumit untuk memahami dan menggunakan teknologi baru]	TS14	<b>,789**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya terus menerus merasakan ancaman terhadap keamanan kerja saya karena teknologi baru]	TS15	<b>,703**</b>	<b>0,300</b>	VALID

**MASTER: JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS TERAPAN**

Juni 2025, Vol 5 No 1, 61 – 77

E-ISSN : 2798 – 3994 (*Online*)

	[Saya harus terus-menerus memperbarui keterampilan saya agar tidak digantikan orang lain]	TS16	<b>,398**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya terancam oleh rekan-rekan kerja yang memiliki keterampilan teknologi yang lebih baru]	TS17	<b>,575**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya tidak membagikan ilmu saya kepada rekan-rekan kerja karena takut digantikan]	TS18	<b>,578**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Saya merasa kurang berbagi pengetahuan antar rekan kerja karena takut digantikan]	TS19	<b>,601**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Selalu ada perkembangan baru dalam teknologi yang kami gunakan di organisasi kami]	TS20	<b>,483**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Ada perubahan konstan pada perangkat lunak komputer di organisasi kami]	TS21	<b>,634**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Ada perubahan konstan pada perangkat keras komputer di organisasi kami]	TS22	<b>,592**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Sering terjadi upgrade jaringan komputer di organisasi kami]	TS23	<b>,428**</b>	<b>0,300</b>	VALID
Techno adoption (X)	[Tingkat adopsi Teknologi Dasar Industry 4.0 (Cloud Computing, Internet of Things, dan Big Data Analytics) di tempat kerja saya.]	TA1	<b>,785**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Tingkat pengetahuan Teknologi Dasar Industry 4.0 (Cloud Computing, Internet of Things, dan Big Data Analytics) di tempat kerja saya.]	TA2	<b>,845**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Tingkat pemanfaatan Teknologi Dasar Industry 4.0 (Cloud Computing, Internet of Things, Big Data Analytics) di tempat kerja saya.]	TA3	<b>,831**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Tingkat adopsi Teknologi front-end Industry 4.0 (Kecerdasan Buatan, dan Robotika) di tempat kerja saya.]	TA4	<b>,897**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Tingkat pengetahuan Teknologi front-end Industry 4.0 (Kecerdasan Buatan, dan Robotika) di tempat kerja saya.]	TA5	<b>,844**</b>	<b>0,300</b>	VALID
	[Tingkat pemanfaatan Teknologi front-end Industry 4.0 (Kecerdasan Buatan, dan Robotika) di tempat kerja saya.]	TA6	<b>,887**</b>	<b>0,300</b>	VALID

Berdasarkan table 4.1 Hasil uji validitas, dapat disimpulkan bahwa semua item dalam kuesioner valid untuk mengukur konstruk Technostress, Perilaku Kerja Inovatif (IWB), dan Techno Adoption. Nilai KMO > 0.5 dan hasil Bartlett's Test signifikan menunjukkan bahwa data memenuhi kriteria analisis

lebih lanjut, baik faktor maupun regresi, sehingga hasil penelitian dapat diandalkan. Semua item menunjukkan korelasi tinggi dengan variabel konstruk yang dimaksud, mengindikasikan instrumen dapat mengukur dengan tepat.

**4.2 Uji Reliabilitas**

Tabel 2. Hasil Pengujian Reliabilitas

No.	Variabel	$C\alpha_{hitung}$	$C\alpha_{minimal}$	Kesimpulan
1.	<i>Techno Adoption (X)</i> ,	0,922	0.700	Reliabel
2.	<i>Technostress (Y)</i>	0,937	0.700	Reliabel
3.	<i>Innovative Work Behavior (M)</i>	0,892	0.700	Reliabel

Berdasarkan Tabel 4.2 Hasil Pengujian Reliabilitas *innovative work behavior (M)* memoderasi pengaruh variabel independen *techno adoption (X)* terhadap variabel dependent *technostress (Y)*. Karena nilai Cronbach Alpha yang dihitung melebihi nilai Cronbach Alpha minimum sebesar 0,700, menjelaskan bahwa setiap pertanyaan dan pernyataan dapat dianggap reliabel. *Technostress (Y)* adalah variabel yang memiliki nilai tertinggi.

**4.3 Uji Normalitas**

Tabel 3. Uji Normalitas  
*Menggunakan Kolmogorov-Smirnov*

		Understandardized Residual
N		126
Normal Parameters	Mean	,0000000
	Std. Deviation	15,64155996
Most Extreme Differences	Absolute	,103
	Positive	,084
	Negative	-,103
Test Statistic		,103
Asymp. Sig. (2-tailed)		,002
Exact Sig. (2-tailed)		,128
Point Probability		,000
a. Test distribution is normal		
b. Calculated from data		
c. Lilliefors Significance Correction		

Tabel 4.3 menampilkan temuan pemrosesan data, yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,002 tercapai. Jika nilai signifikansi > 0,05 (alfa) atau 0,128 > 0,05, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai signifikansi eksak (2-tailed), maka nilai residual terstandar dianggap terdistribusi normal.

**4.4 Uji Multikolinieritas**

Tabel 4. Uji Multikolinieritas

Coefficients <sup>a</sup>								
Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t		Tolerance	VIF
1	(Constant)	42,615	9,274		4,595	,000		
	TA	1,057	,372	,276	2,842	,005	,758	1,319
	IWB	,305	,266	,112	1,150	,252	,758	1,319

a. Dependent Variable : TS

Pengujian tersebut di atas menunjukkan bahwa setiap variabel mempunyai VIF < 10,00 dan Nilai Toleransi > 0,10, yang menunjukkan bahwa tidak ada satu pun variabel di atas yang menunjukkan gejala multikolinearitas.

#### 4.5 Uji Heteroskedastisitas

Tabel 5. Uji Heteroskedastisitas

Coefficients <sup>a</sup>						
Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		Sig.
		B	Std. Error	Beta	t	
1	(Constant)	2,155	4,520		,477	,634
	IWB	,150	,129	,117	1,158	,249
	TA	,274	,181	,152	1,513	,133

a. Dependent Variable : ABS\_RES

Berdasarkan uji diatas menunjukkan bahwa variabel IWB dan TA mempunyai nilai Sign > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel diatas Tidak Terjadi Gejala Heterokedastisitas.

#### 4.6 Uji Autokorelasi

Tabel 6. Uji Autokorelasi

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin- Watson
1	,345 <sup>a</sup>	,119	,105	15,76821	2,010

a. Predictors: (Constant), TA, IWB  
b. Dependent Variable: TS

Diketahui:

Nilai d = 2,0100

Nilai dU = 1,7582

Nilai 4-dU = 4 - 1,7582 = 2,2418

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa dU < d < 4-dU atau 1,7582 < 2,0100 < 2,2418, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel diatas miliki hipotesis nol diterima yang artinya Tidak Terjadi Autokorelasi.

**4.7 Uji Hipotesis Regresi Sederhana**

Tabel 7. Uji Regresi Linier Sederhana

Coefficients <sup>a</sup>						
Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	49,839	6,831		7,296	,000
	TA	1,268	,324	,331	3,909	,000

a. Dependent Variable : TS

Berdasarkan hasil pengujian diatas, dapat diketahui nilai Sig. untuk pengaruh *Techno Adoption* (X) terhadap *Technostress* (Y) adalah sebesar  $0,000 < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima yang berarti terdapat pengaruh *Techno Adoption* (X) terhadap *Technostress* (Y). Maka Persamaan Model Regresi Sederhana adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X$$

$$Y = 49,839 + 1,268X$$

Keterangan:

Y = Variabel dependen (*technostress*)

X = Variabel independen (*adopsi teknologi*)

$\alpha$  = Intercept (nilai Y saat semua variabel lain bernilai nol)

$\beta_1$  = Pengaruh X terhadap Y

Analisis koefisien determinasi guna mengetahui persentase sumbangan pengaruh variabel independent *Techno Adoption* (X) terhadap variabel dependent *Technostress* (Y). Berikut ini hasil pengolahan data nilai koefisien determinasi untuk mencari pengaruh *Techno Adoption* (X) terhadap variabel dependent *Technostress* (Y) di PT Gelindo Garmentama.

Tabel 8. Uji Koefisien Determinasi (Sederhana)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,331 <sup>a</sup>	,110	,103	15,78869

a. Predictors: (Constant), TA

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan nilai koefisien determinasi R Square ( $R^2$ ) sebesar 0,110. Hasil perhitungan *Adjusted R Square* adalah sebesar 0,103 atau 10,30%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa *Techno Adoption* (X) berkontribusi sebesar 10,30% terhadap variabel dependent *Technostress* (Y). Berdasarkan hasil pengujian uji regresi sederhana, dapat disimpulkan bahwa *Techno Adoption* (X) memiliki pengaruh terhadap *Technostress* (Y), namun kontribusinya hanya sebesar 11%, yang menunjukkan bahwa masih ada faktor lain yang mempengaruhi *Technostress*.

**4.8 Uji Hipotesis Regresi dengan Interaksi**

Tabel 4. 9 Uji Regresi Linier dengan Interaksi

Coefficients <sup>a</sup>						
Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	37,594	33,319		1,128	,261
	TA	1,329	1,769	,347	,751	,454
	IWB	,435	,869	,159	,501	,617
	XM	-,007	,044	-,104	-,157	,876

a. Dependent Variable : TS

Berdasarkan hasil pengujian diatas, dapat diketahui nilai Sig. variabel interaksi antara *Techno Adoption* dengan *Innovative Work Behavior* adalah sebesar 0,876 > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel *Innovative Work Behavior* tidak mampu memoderasi pengaruh variabel *Techno Adoption* terhadap *Technostress*.

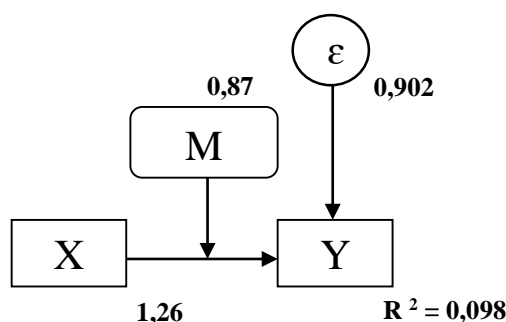
Tabel 4. 10 Uji Koefisien Determinasi (Dengan Interaksi)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,345 <sup>a</sup>	,119	,098	15,83111

b. Predictors: (Constant), XM, IWB, TA

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan nilai koefisien determinasi R Square ( $R^2$ ) sebesar 0,119. Hasil perhitungan *Adjusted R Square* adalah sebesar 0,093 atau 9,80%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa sumbangan pengaruh variabel *Techno Adoption* (X) berkontribusi terhadap variabel dependent *Technostress* (Y) setelah adanya variabel moderasi *Innovative Work Behavior* (M) sebesar 9,80%. Sedangkan sisanya merupakan kontribusi dari faktor-faktor yang tidak diteliti dalam penelitian ini sebesar 90,20%.

Gambar 1. Paradigma Struktur Hipotesis



Berdasarkan paradigma struktur hipotesis pada Gambar diatas maka Persamaan Model Regresi dengan Interaksi adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 M + \beta_3 (X \cdot M) + \epsilon$$

$$Y = 37,594 + 1,329X + 0,435M - 0,007(X \cdot M) + \epsilon 90,20$$

Keterangan:

- Y = Variabel dependen (*technostress*)
- X = Variabel independen (*adopsi teknologi*)
- M = Variabel moderasi (*perilaku inovatif*)

<b>MASTER: JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS TERAPAN</b>	
Juni 2025, Vol 5 No 1, 61 – 77	E-ISSN : 2798 – 3994 ( <i>Online</i> )

- $\alpha$  = *Intercept* (nilai Y saat semua variabel lain bernilai nol)
- $\beta_1$  = Pengaruh X terhadap Y.
- $\beta_2$  = Pengaruh M terhadap Y.
- $\beta_3$  = Pengaruh interaksi antara X dan M terhadap Y.
- $\varepsilon$  = *Epsilon* (variabel lain yang tidak diteliti)/ *Error term*

Berdasarkan pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa Innovative Work Behavior (M) tidak memoderasi pengaruh Techno Adoption (X) terhadap Technostress (Y) dalam model regresi ini. Selain itu, kontribusi variabel-variabel yang diuji terhadap variasi Technostress juga cukup rendah, dengan hanya sekitar 9,80% variasi yang dapat dijelaskan oleh model ini.

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh item dalam kuesioner valid dan reliabel. Uji validitas memperlihatkan nilai korelasi item  $> 0,300$ , dan nilai Cronbach's Alpha untuk semua variabel  $> 0,700$ , yang berarti instrumen layak digunakan dalam penelitian. Pada uji asumsi klasik, data dinyatakan normal (sig.  $0,128 > 0,05$ ), tidak terjadi multikolinearitas ( $VIF < 10$ ), tidak ada heteroskedastisitas (sig.  $> 0,05$ ), dan tidak terdapat autokorelasi (nilai Durbin-Watson = 2,010 berada dalam batas normal). Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilakukan analisis regresi. Hasil uji regresi sederhana menunjukkan bahwa **Techno Adoption berpengaruh signifikan terhadap Technostress** (sig. = 0,000  $< 0,05$ ), namun kontribusinya kecil, yaitu **hanya 10,3%** (Adjusted  $R^2 = 0,103$ ). Ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi memicu technostress, meskipun ada faktor lain yang lebih dominan. Uji regresi dengan interaksi menunjukkan bahwa **Innovative Work Behavior (IWB) tidak memoderasi hubungan antara Techno Adoption dan Technostress** (sig. = 0,876  $> 0,05$ ). Nilai Adjusted  $R^2$  model moderasi justru menurun menjadi 9,8%, menandakan bahwa penambahan variabel IWB tidak memperkuat model. seluruh instrumen dalam penelitian ini terbukti **valid dan reliabel**, sehingga layak digunakan untuk mengukur variabel *Techno Adoption*, *Technostress*, dan *Innovative Work Behavior (IWB)*. Data juga memenuhi asumsi klasik, dengan distribusi normal, tidak terjadi multikolinearitas, heteroskedastisitas, maupun autokorelasi.

Hasil uji regresi sederhana menunjukkan bahwa **Techno Adoption berpengaruh positif dan signifikan terhadap Technostress**, artinya semakin tinggi tingkat adopsi teknologi, maka semakin tinggi pula tingkat stres teknologi yang dirasakan oleh karyawan. Namun, pengaruh ini relatif rendah, hanya **berkontribusi sekitar 10,3%**, yang mengindikasikan masih banyak faktor lain yang memengaruhi Technostress.

Selanjutnya, uji regresi dengan interaksi menunjukkan bahwa **Innovative Work Behavior tidak berperan sebagai variabel moderasi** dalam hubungan antara Techno Adoption dan Technostress. Hal ini terlihat dari nilai signifikansi interaksi yang tidak memenuhi syarat (sig.  $> 0,05$ ) dan turunnya nilai Adjusted  $R^2$  menjadi 9,8%. Adopsi teknologi memang dapat meningkatkan technostress, namun pengaruhnya tidak dominan. Selain itu, perilaku kerja inovatif tidak mampu mengurangi atau

memperkuat dampak tersebut, sehingga dibutuhkan pendekatan atau faktor lain untuk mengendalikan technostress dalam organisasi.

## **PENUTUP**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa innovative work behavior (M) tidak berperan positif sebagai variabel moderasi dalam hubungan antara techno adoption (X) dan technostress (Y). Adopsi teknologi dalam Industri 4.0 terbukti memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan technostress di kalangan karyawan. Semakin banyak teknologi yang diadopsi, semakin tinggi tingkat stres yang dialami, disebabkan oleh kompleksitas penggunaan teknologi, ketidakpastian terkait posisi kerja akibat otomatisasi, serta peningkatan beban kerja yang muncul dari penggunaan teknologi baru. Karyawan dengan perilaku inovatif memang lebih mampu beradaptasi dengan teknologi, namun kontribusinya terhadap pengurangan dampak technostress relatif kecil.

Implikasi manajerial dari temuan ini adalah pentingnya bagi perusahaan untuk menyadari bahwa adopsi teknologi yang cepat dapat meningkatkan technostress. Oleh karena itu, perusahaan harus fokus tidak hanya pada implementasi teknologi, tetapi juga memberikan pelatihan yang memadai mengenai adaptasi teknologi, pengelolaan stres, dan pengembangan kreativitas. Hal ini diharapkan akan membantu karyawan untuk beradaptasi dengan perubahan teknologi dan mengurangi dampak negatif yang dapat timbul dari technostress. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa variabel demografis seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, dan jabatan memainkan peran penting dalam pengalaman technostress dan perilaku inovatif. Karyawan yang lebih muda atau berpendidikan tinggi cenderung lebih mudah beradaptasi dengan teknologi baru, sementara yang lebih tua atau kurang berpendidikan sering kali merasa lebih tertekan dengan perubahan teknologi yang cepat. Posisi jabatan juga memengaruhi tingkat technostress, di mana karyawan di posisi manajerial atau teknis cenderung lebih sering berinteraksi dengan teknologi baru dan menghadapi tingkat technostress yang lebih tinggi, sementara karyawan di posisi administratif mungkin merasa lebih sedikit terpengaruh oleh perubahan tersebut.

Melalui penelitian ini, disarankan agar perusahaan dapat memperhatikan aspek psikologis dan sosial dalam pengelolaan adopsi teknologi, serta menciptakan budaya inovatif yang mendukung karyawan untuk beradaptasi dengan perubahan tersebut. Selain itu, perusahaan perlu memperkuat fokus pada kesejahteraan karyawan, dengan menyediakan dukungan seperti konseling stres, pelatihan manajemen waktu, dan pengelolaan beban kerja yang baik. Penerapan saran-saran ini dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih produktif dan inovatif, sekaligus mengurangi dampak negatif technostress, yang pada akhirnya mendukung peningkatan kesejahteraan karyawan dan kinerja organisasi secara keseluruhan. Penelitian ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi dalam konteks Industri 4.0 berpengaruh positif terhadap technostress yang dialami karyawan. Semakin banyak teknologi yang diterapkan, semakin tinggi pula tingkat stres yang dirasakan, terutama karena

peningkatan kompleksitas pekerjaan, ketidakpastian posisi akibat otomatisasi, dan beban kerja yang meningkat.

Meskipun karyawan dengan perilaku kerja inovatif cenderung lebih mudah beradaptasi dengan perubahan teknologi, namun peran inovasi ini sebagai variabel moderasi tergolong lemah, terbukti dari hasil analisis interaksi yang tidak signifikan. Ini menunjukkan bahwa meskipun inovasi pribadi penting, tidak cukup kuat untuk mengurangi dampak technostress secara langsung dalam konteks adopsi teknologi yang cepat. Implikasi manajerial dari temuan ini sangat relevan. Perusahaan perlu lebih berhati-hati dalam mengimplementasikan teknologi baru. Tidak cukup hanya menerapkan teknologi, tetapi juga perlu memberikan dukungan psikologis, pelatihan adaptasi teknologi, dan pelatihan manajemen stres. Upaya ini akan membantu menurunkan technostress dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan inovatif. Faktor demografis juga memainkan peran penting. Karyawan yang lebih muda dan berpendidikan tinggi umumnya lebih adaptif terhadap teknologi, sedangkan mereka yang lebih tua atau kurang terbiasa dengan teknologi merasa lebih tertekan. Jabatan juga menjadi pembeda, di mana posisi manajerial atau teknis cenderung menghadapi tekanan lebih besar dibanding posisi administratif.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bondanini, G., Giorgi, G., Ariza-Montes, A., Vega-Muñoz, A., & Andreucci-Annunziata, P. (2020). Technostress dark side of technology in the workplace: a scientometric analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 1–25. <https://doi.org/10.3390/ijerph17218013>
- Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). *Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*. 36(4), 1165–1188. <https://www.jstor.org/stable/41703503>
- Hollander, J. M., & Xu, Y. (2019). Advances in Manufacturing Automation: Trends, Opportunities, and Challenges. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 141 (1).
- Juliandi, A., Irfan, Manurung, S., & Satriawan, B. (2018). *Mengolah Data Penelitian Bisnis dengan SPSS*. Lembaga Penelitian dan Penulisan Ilmiah AQLI.
- Kuczynski, M., & Wróblewski, R. (2020). The Impact of Automation on Production Processes. *Journal of Automation and Control Engineering*, 8(2), 118–126.
- Kurfess, T. R. (2004). Robotics and Automation Handbook. In *Robotics and Automation Handbook*. <https://doi.org/10.1201/9781420039733>
- Kurniawan, R., & Yuniarto, B. (2016). *Analisis Regresi: Dasar dan Penerapannya dengan R* (pertama). KENCANA.

- Lee, J., Davari, H., Singh, J., & Pandhare, V. (2018). Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 18, 20–23. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.09.002>
- Malhotra, N. K., & Birks, D. S. (2013). *Marketing Research : An Applied Approach*.
- Nurohmat, S. M., & Shaddiq, S. (2024). *The Influence of Industry 4.0 on Work Behavior and Employee Productivity in Technology Companies*. 328–335.
- Pradini, W. (2015). *PENGARUH BUDAYA K-POP TERHADAP NASIONALISME REMAJA*. 47–69
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business*. SPi Global.
- Septriani, S. (2021). Transformational leadership style and innovative behavior with self-efficacy as a mediator. *Human Resource Management Studies*, 1(1), 58–67. <https://doi.org/10.24036/hrms.v1i1.5>
- Sick, B., & Schwenke, C. (2018). ation in Production: Achievements and Challenges. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 1–10.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardiman, M., & Saragih, S. (2022). Technostress 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>
- Susiawan, A. M. (2013). Kepemimpinan Transformasional, Kepuasan Kerja dan Komitmen Organisasi. In *Psikologi Indonesia*. Surabaya: Persona.
- Torres, F. C., Espinosa, J. C., Dornberger, U., & Acosta, Y. A. C. (2017). Leadership and Employees' Innovative Work Behavior: Test of a Mediation and Moderation Model. *Asian Social Science*, 13(9), 9. <https://doi.org/10.5539/ass.v13n9p9>
- Wang, J., Xu, C., Zhang, J., & Zhong, R. (2022). Big data analytics for intelligent manufacturing systems: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 62(June), 738–752. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.005>
- Yuan, Y., & Xu, X. (2017). Robotization in Manufacturing: Trends, Applications, and Future Directions. *Journal of Manufacturing Processes*, 1–15.