

Analisis Tingkat Digital Maturity Model Pada UMKM

Luh Diah Citra Resmi Cahyadi

Program Studi Akuntansi, Universitas Dhyana Pura, Indonesia

Rai Gina Artaningrum

Program Studi Akuntansi, Universitas Dhyana Pura, Indonesia

Penulis Korespondensi

Luh Diah Citra Resmi Cahyadi

diahcitraresmi@undhirabali.ac.id

Article Info

Article History :

Received 26 Mar - 2024

Accepted 30 May - 2024

Available Online

15 Jun – 2024

Abstract

The digitalization process carried out by MSMEs still experiences several obstacles, including a lack of understanding and ability to digitize, resources and capital, so it is important to evaluate the quality of MSMEs' digitalization. Without evaluation, it will be difficult to measure the degree of digitalization. However, previous research has still minimally evaluated the maturity of digitalization in Indonesia. In terms of digitalization, Bank Indonesia stated that Bali has a Fairly Good digitalization category. However, no evaluation research has been found on digitalization maturity in MSMEs in Bali. This research is a solution for measuring and evaluating DMM for MSMEs in Bali, especially Denpasar City, which produces models, methods and studies for measuring and evaluating DMM in other areas. This research used a simple random sampling technique which obtained 113 MSME respondents in Denpasar City. The data was processed using the K-Means Clustering Model. The results of this research showed that 80 MSMEs were in the emerging phase, 1 MSME was in the progressing phase, 1 MSME was in the established phase and 31 MSMEs were in the leading phase.

Keyword : *Digitization, MSME, Maturity Model*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi ekonomi digital yang besar. Berdasarkan data yang dirilis oleh Statista, pada tahun 2020, ukuran pasar Indonesia mencapai 32 milyar US Dollar, merupakan yang terbesar dikawasan Asia Tenggara. Potensi ini juga didukung oleh daya beli masyarakat yang menunjukkan peningkatan setiap tahunnya.

Akan tetapi disisi lain, pertumbuhan ekonomi digital belum diimbangi dengan maturitas digitalisasi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa UMKM masih menghadapi tantangan digitalisasi seperti: kurangnya keterampilan dan pengetahuan

digital, sumber daya keuangan, manajemen operasi dan kemampuan berinovasi (Borštnar & Pucihar, 2021; Yusgiantoro et al., 2019).

Untuk meningkatkan kompetensi digital UMKM, maka penting untuk mengetahui tingkat maturitas digital yang dapat diketahui fase digital yang telah dilakukan dan menentukan fase yang perlu ditingkatkan. *Digital Maturity Model* (DMM) merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas digitalisasi. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa maturitas digitalisasi dapat diukur dalam 6 dimensi yaitu strategi, distribusi, teknologi, organisasi, SDM dan operasional dimana seluruh dimensi ini akan menentukan operasional perusahaan

dalam melakukan digitalisasi (Schallmo et al., 2020; Simetinger & Basl, 2022). Hasil ini juga didukung oleh penelitian lain yang menyatakan peningkatan kualitas digital berkaitan erat dengan SDM, teknologi, infrastruktur organisasi, dan lingkungan. UMKM yang sudah memiliki maturitas digital yang baik akan menerapkan teknologi digital dalam perencanaan strategi, analisis data dan juga pengambilan keputusan (Mittal et al., 2018; Wernicke et al., 2021). Akan tetapi menurut Williams & Schallmo penelitian mengenai DMM masih relatif sedikit dilakukan karena kurangnya kepakaran dan pengetahuan mengenai maturitas digital. Lebih lanjut, topik DMM tidak bisa dibandingkan antar daerah/negara karena memiliki perbedaan karakteristik UMKM (Williams et al., 2022).

Penelitian ini akan dilakukan di Bali, dengan beberapa alasan. Pertama, publikasi yang dirilis oleh Bank Indonesia pada tahun 2020 menyatakan bahwa Provinsi Bali memiliki tingkat digitalisasi yang berada pada kategori “Cukup Baik” dengan nilai 2,87. Kedua, survey Ekonomi yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2016 menunjukkan UMKM Provinsi Bali didominasi oleh sektor perdagangan. Sektor ini memiliki nilai sosial ekonomi yang tinggi karena menyerap banyak tenaga kerja dan dapat mengembangkan sektor lainnya. Akan tetapi UMKM perdagangan masih terkendala dengan kurangnya kemampuan digitalisasi, permodalan dan akses pemasaran. Ketiga, meskipun Bali bertumpu pada sektor UMKM dan memiliki tingkat transformasi digital yang baik, namun belum ada studi sebelumnya yang meneliti digitalisasi dari sisi DMM. Penelitian dan pengukuran DMM pada UMKM di Bali dapat membantu mengetahui perkembangan digitalisasi yang telah dilakukan dan membantu percepatan transformasi digital yang lebih berkualitas.

2. KAJIAN PUSTAKA DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

2.1. Ekonomi Digital

OECD mendefinisikan ekonomi digital merupakan seluruh kegiatan ekonomi yang berkaitan dengan digital teknologi, digital infrastruktur, pelayanan digital dan data. Penelitian yang dilakukan oleh Bukht dan Heeks (2018) mengenai “*defining, concepting*

and measurement digital economy” menyimpulkan ekonomi digital, oleh beberapa orang disebut sebagai pendorong utama pertumbuhan ekonomi dan mengarah pada “ekonomi yang mengubah hidup pergolakan” dan “implikasi regional yang mendalam pada bisnis, pekerjaan, dan orang-orang”(Bukht & Heeks, 2018; Chair, 2022).

2.2. Digital Maturity Model

Digital maturity model didefinisikan sebagai suatu proses integrasi dan implementasi dari organisasi, sumber daya manusia dan sumber daya lainnya ke dalam suatu proses digitalisasi. Dalam proses untuk mencapai tingkat digital maturitas yang maksimal, organisasi harus mengadopsi strategi digital dengan *Key Performance Indicator* (KPI) yang dapat membantu untuk mengevaluasi implementasi strategi. Jika perusahaan tidak memiliki strategi digital, maka akan berisiko terjadi inefisiensi. Faktor lain yang juga mempengaruhi digital maturitas adalah sumber daya manusia (SDM), dimana manajemen dan staff bersedia untuk meningkatkan kemampuan dan kompetensi mengenai digitalisasi perusahaan (Aslanova & Kulichkina, 2020; Menon et al., 2016),

2.3. UMKM

Bank Dunia membagi UMKM dalam tiga kelompok berdasarkan jumlah tenaga kerja yaitu: 1. Usaha mikro dengan jumlah tenaga kerja 10 orang; 2. Usaha kecil, jumlah tenaga kerja 30 orang; dan 3. Usaha menengah, jumlah tenaga kerja mencapai 300 orang. Bank Indonesia mengklasifikasikan UMKM dalam empat kelompok, yaitu: 1. UMKM sektor informal, meliputi pedagang kaki lima; 2. UMKM mikro, merupakan UMKM yang memiliki sifat pengrajin tapi kurang memiliki jiwa wirausaha sehingga menjadi kendala dalam pengembangan usaha; 3. Usaha kecil dinamis adalah kelompok UMUM yang mampu berwirausaha dan menjalin kerjasama (menerima pekerjaan sub kontrak) dan melakukan ekspor; 4. Fast Moving Enterprise adalah UMKM yang mempunyai jiwa kewirausahaan yang cakap dan telah siap bertransformasi menjadi usaha besar (Agwu, 2014; Bank Indonesia, 2020; Sunariani et al., 2017).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kota Denpasar pada Bulan September hingga Oktober 2023. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah UMKM di Kota Denpasar. Penentuan sampel menggunakan teknik simple random sampling, yang diperoleh 113 UMKM sebagai responden. Variabel yang digunakan untuk mengukur *digital maturity model* dalam penelitian ini adalah teknologi, lingkungan, manajemen, organisasi, pengetahuan, sumber daya manusia, keuangan, sumber daya, strategi, regulasi dan infrastruktur. Pengumpulan data menggunakan teknik observasi non perilaku yaitu dengan mengamati data UMKM dan wawancara terstruktur menggunakan kuesioner.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data dari 113 responden UMKM di Kota Denpasar. Berdasarkan jenis usaha, 94,7% merupakan usaha perdagangan dan 5,3% usaha jasa. Berdasarkan jumlah karyawan 88,4% responden memiliki karyawan sebanyak 0-4 orang dan 11,6% memiliki 5-10 orang karyawan. Berdasarkan jenis aktivitas digital yang dilakukan responden, 98,2% responden sudah menggunakan sistem pembayaran digital dan 91,2% responden sudah menggunakan sosial media sebagai media pemasaran. Sedangkan hanya 18,6% responden yang menggunakan data analisis dan *Artificial Intelligence* (AI) untuk membantu mereka dalam menjalankan aktivitas usaha.

4.1 Asumsi Keyser Meyers-Olkin

Tabel 1
Uji KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.920
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	728.405
	df	55
	Sig.	.000

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Tabel 1 menunjukkan nilai Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO-MSA) yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan variabel untuk melakukan analisis. Pada penelitian ini, nilai

KMO-MSA sebesar $0,920 > 0,50$ dengan Bartlett's Test of Sphericity signifikansi $0,000 < 0,05$, maka analisis faktor dalam penelitian ini dapat dilanjutkan karena sudah memenuhi syarat kelayakan variabel.

4.2 Asumsi Non-Multikolinieritas

Tabel 2 menunjukkan nilai VIF untuk memenuhi asumsi non-multikolinieritas, dimana seluruh variabel pada penelitian ini memiliki nilai VIF < 10 sehingga memenuhi asumsi non-multikolinieritas sehingga penelitian ini dapat dilanjutkan karena sudah memenuhi syarat kelayakan variabel.

Tabel 2
Uji Multikolinieritas

Coefficients ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	-1.982E-16	.053		.000	1.000	
	Zscore(LINGKUNGAN)	.081	.092	.081	.876	.383	.336 2.976
	Zscore(MANAJEMEN)	.011	.079	.011	.141	.888	.460 2.176
	Zscore(ORGANISASI)	.195	.096	.195	2.023	.046	.307 3.258
	Zscore(PENGETAHUAN)	.216	.086	.216	2.508	.014	.382 2.617
	Zscore(SDM)	.164	.084	.164	1.945	.054	.399 2.506
	Zscore(KEUANGAN)	.257	.088	.257	2.932	.004	.369 2.713
	Zscore: SUMBER DAYA	.016	.061	.016	.272	.787	.774 1.292
	Zscore(STRATEGI)	.036	.077	.036	.467	.641	.483 2.072
	Zscore(REGULASI)	.058	.074	.058	.785	.434	.522 1.914
	Zscore(INFRASTRUKTUR)	-.015	.065	-.015	-.232	.817	.667 1.500

a. Dependent Variable: Zscore(TEKNOLOGI)

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

4.3 Initial Cluster Sampel

Tabel 3 menunjukkan hasil initial cluster sampel dari masing-masing variabel yang akan diolah. Ini merupakan tahap awal dimana nilai semua variabel akan diubah menjadi Zscores untuk dapat diolah dalam cluster.

Tabel 3
Initial Cluster Sampel

Initial Cluster Centers				
	Cluster			
	1	2	3	4
Zscore(TEKNOLOGI)	.54418	-5.60501	.54418	-2.09119
Zscore(LINGKUNGAN)	.69758	-1.88690	-4.47137	-1.88690
Zscore(MANAJEMEN)	.80009	-3.21815	-3.21815	-1.20903
Zscore(ORGANISASI)	.59375	-4.19863	-2.60117	-3.39990
Zscore(PENGETAHUAN)	.90989	-4.82342	.90989	-1.76566
Zscore(SDM)	.62182	-4.22412	.62182	-2.28574
Zscore(KEUANGAN)	.76971	-5.57238	.76971	-1.94833
Zscore: SUMBER DAYA	.33047	-2.43571	1.71356	-1.05262
Zscore(STRATEGI)	.83647	-4.80658	.83647	-1.27967
Zscore(REGULASI)	.57444	-4.06209	-4.06209	-.19832
Zscore(INFRASURKUR)	-4.30071	-1.40222	-5.26687	-.43606

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

4.4 Iteration History

Tabel 4 menunjukkan hasil iterasi data, dimana pada penelitian ini SPSS melakukan 5 kali iterasi data untuk mendapatkan hasil pengelompokan kluster yang maksimal. Sedangkan untuk jarak minimum setiap pusat cluster adalah 8,572.

Tabel 4
Iteration History

Iteration History ^a				
Iteration	Change in Cluster Centers			
	1	2	3	4
1	4.629	.000	.000	3.301
2	.155	.000	.000	.330
3	.068	.000	.000	.176
4	.035	.000	.000	.088
5	.000	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 5. The minimum distance between initial centers is 8.572.

Sumber: Hasil Penelitian 2023

4.5 Final Cluster Center

Tabel 5 menunjukkan hasil final cluster center dengan ketentuan sebagai berikut:

- Nilai - (negatif) berarti data berada dibawah rata-rata total
- Nilai + (positif) berarti data berada diatas rata-rata total

- Pada variabel teknologi, cluster 3 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 4 memiliki rata-rata terendah karena bernilai negatif
- Pada variabel lingkungan, cluster 1 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 3 memiliki rata-rata terendah
- Pada variabel manajemen, cluster 1 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 2 dan 3 memiliki nilai yang sama dan menjadi cluster yang memiliki rata-rata terendah.
- Pada variabel organisasi, cluster 1 memiliki rata-rata tertinggi karena bernilai positif dan cluster 2 menjadi cluster dengan rata-rata terendah.
- Pada variabel pengetahuan, cluster 3 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 2 memiliki nilai rata-rata terendah.
- Pada variabel sumber daya manusia (SDM), cluster 3 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 2 memiliki nilai rata-rata terendah.
- Pada variabel keuangan, cluster 1 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 2 memiliki nilai rata-rata terendah.
- Pada variabel sumber daya, cluster 3 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 2 memiliki nilai rata-rata terendah.
- Pada variabel strategi, cluster 3 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 2 memiliki nilai rata-rata terendah.
- Pada variabel regulasi, cluster 1 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 2 dan 3 memiliki nilai yang sama dan menjadi cluster yang memiliki rata-rata terendah.
- Pada variabel infrastruktur, cluster 1 memiliki rata-rata tertinggi dan cluster 3 memiliki nilai rata-rata terendah.

Tabel 5
Final Cluster Center

Final Cluster Centers				
	Cluster			
	1	2	3	4
Zscore(TEKNOLOGI)	.39594	-5.60501	.54418	-.85852
Zscore(LINGKUNGAN)	.47144	-1.88690	-4.47137	-1.01151
Zscore(MANAJEMEN)	.39827	-3.21815	-3.21815	-.82017
Zscore(ORGANISASI)	.46395	-4.19863	-2.60117	-.97795
Zscore(PENGETAHUAN)	.36522	-4.82342	.90989	-.81627
Zscore(SDM)	.39164	-4.22412	.62182	-.89449
Zscore(KEUANGAN)	.38465	-5.57238	.76971	-.83773
Zscore: SUMBER DAYA	.12301	-2.43571	1.71356	-.29415
Zscore(STRATEGI)	.32507	-4.80658	.83647	-.71082
Zscore(REGULASI)	.41989	-4.06209	-4.06209	-.82151
Zscore(INFRASURKUR)	.30064	-1.40222	-5.26687	-.56072

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

4.6 Distance Between Final Cluster

Tabel 6
Distance Between Final Cluster Centers

Distances between Final Cluster Centers				
Cluster	1	2	3	4
1		14.696	10.065	3.926
2	14.696		14.409	11.025
3	10.065	14.409		8.322
4	3.926	11.025	8.322	

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Distance between adalah jarak centroid dari satu kluster ke kluster lainnya. Hasil clustering dikatakan baik jika memiliki nilai *distance-between* yang relatif tinggi. Semakin besar nilainya, maka jarak antara cluster satu dengan lainnya semakin renggang. Hal ini berarti antara kluster satu dengan kluster lainnya semakin jelas perbedaanya.

- Jarak cluster 1 ke cluster 2 adalah 14,696
 - Jarak cluster 1 ke cluster 3 adalah 10.065
 - Jarak cluster 1 ke cluster 4 adalah 3.926
 - Jarak cluster 2 ke cluster 3 adalah 14.409
 - Jarak cluster 2 ke cluster 4 adalah 11.025
 - Jarak cluster 3 ke cluster 4 adalah 8.322
- Sehingga dapat disimpulkan, dalam penelitian ini, setiap cluster memiliki jarak yang cukup jauh satu sama lain.

4.7 Number of Cases in Each Cluster

Tabel 7
Number of Cases in Each Cluster

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	80.000
	2	1.000
	3	1.000
	4	31.000
Valid		113.000
Missing		.000

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

Tabel 7 menunjukkan jumlah anggota masing-masing cluster dari 113 responden UMKM di Kota Denpasar, dibentuk 4 cluster dimana cluster 1 yaitu *emerging* memiliki anggota terbanyak yaitu 80 responden. Cluster 2 yaitu *progressing* memiliki 1 anggota. Cluster 3 *established* memiliki 1 anggota dan cluster 4 *leading* memiliki 31 anggota.

Pada penelitian ini, pengukuran digital maturity model menggunakan tingkat maturity yang di rumuskan oleh OECD, dimana DMM dibagi dalam 5 tingkatan yaitu: Emerging, Progressing, Established, Leading dan Aspirational. Berdasarkan hasil analisis kluster diperoleh 80 UMKM masih berada di fase emerging atau tahap awal digitalisasi. Hasil ini mendukung publikasi yang dilakukan oleh OECD, yang menyatakan masih terdapat gap dalam adopsi digital UMKM. Gambar 11 menunjukkan gap yang terjadi dalam adopsi digital pada UMKM di berbagai area bisnis UMKM. Secara umum UMKM memang telah melakukan aktivitas digital. Beberapa aktivitas yang telah banyak dilakukan antara lain: sosial media, nota elektronik, dan e-commerce. Sedangkan masih sebagian besar aktivitas digitalisasi yang juga penting untuk diintegrasikan ke dalam bisnis belum dilakukan oleh UMKM.

OECD menjelaskan, beberapa hal yang menjadi hambatan bagi UMKM untuk meningkatkan adopsi digitalnya antara lain:

- Skill karyawan baik dilevel managerial dan pekerja yang masih perlu dilatih untuk mengidentifikasi jenis digitalisasi yang mereka perlukan untuk mengembangkan model dan proses bisnis.
- Kemampuan financial, UMKM umumnya memiliki kesulitan akses financial. Umumnya UMKM tidak memiliki pencatatan keuangan yang baik dan tidak memisahkan pendapatan usaha dan pendapatan pribadi sehingga UMKM sulit mendapatkan kredit dari lembaga keuangan karena tidak memiliki laporan keuangan yang dapat menjelaskan kondisi keuangan perusahaan.
- Infrastruktur. Akses internet memang sudah menunjukkan peningkatan kualitas yang signifikan akan tetapi belum mampu diases di semua daerah. Beberapa daerah masih mengalami kendala jaringan

internet sehingga usahanya kesulitan meningkatkan adopsi digital.

4.4.2 Upaya Peningkatan Digital Maturity Model

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan DMM antara lain:

1. Peningkatan Kapasitas Internal UMKM
 - a. Menyediakan dukungan dan pendampingan teknologi untuk UMKM. Dukungan dan pendampingan yang bisa dilakukan antara lain dukungan keuangan dan program peningkatan kemampuan mengemabngkan teknologi.
 - b. Melakukan training dan upskilling. Untuk meningkatkan kemampuan digital SDM dapat dilakukan dengan mengikuti atau memberikan pelatihan digitalisasi, mengikuti kelas digitalisasi, workshop, coaching program, atau jenis aktivitas pelatihan lainnya.
 - c. Membangun kultur data dalam UMKM. Pada dasarnya UMKM memiliki berbagai data yang dapat mereka kelola untuk meningkatkan nilai perusahaan. Oleh karena itu, UMKM perlu untuk meningkatkan kesedaran mengenai manajemen data.
 - d. Meningkatkan keamanan digital. Melakukan digitalisasi tidak menjamin keamanan data digital usaha. Sehingga UMKM juga perlu memperhatikan arahan dan peralatan/media digital yang digunakan untuk menjaga keamanan data digital.
2. Membuka Akses ke Sumber Daya Strategis
 - a. Untuk akses sumber daya keuangan, UMKM dapat mempertimbangkan penggunaan keuangan dan pembayaran digital untuk usahanya. Untuk keuangan, dapat mempertibangkan fintech dan untuk media pembayaran dapat menggunakan QR Code.
 - b. Bersemangat dalam melakukan inovasi bisnis dan menawarkan digitalisasi sebagai solusi dari inovasi bisnis yang dilakukan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka simpulan yang dapat ditarik dari peneltian ini adalah pertama, 80 UMKM di Kota Denpasar masih berada pada fase emerging yaitu tahap awal digitalisasi. Hasil ini sesuai dengan publikasi OECD yang

menjelaskan bahwa aktivitas digital UMKM hanya sebatas menggunakan sosial media, *invoice electronic* dan *e-commerce*. Kedua, 31 UMKM sudah berada di fase *leading*, di fase ini UMKM sudah mulai menggunakan *Artificial Intelegence* dalam aktivitas bisnisnya, salah satunya untuk penggunaan strategi bisnis.

6. REFERENSI

- Agwu, M. O. (2014). Issues, Challenges and Prospectsof Small and Medium Scale Enterprises (SMEs) in Port-Harcourt City,. *European Journal of Sustainable Development*, 3(1), 101–114. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2014.v3n1.p101>
- Aslanova, I. V., & Kulichkina, A. I. (2020). *Digital Maturity: Definition and Model*. *138(Mtde)*, 443–449. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200502.073>
- Bank Indonesia. (2020). Transformasi UMKM Untuk Pertumbuhan Ekonomi Yang Inklusif. *Laporan Perekonomian Indonesia, Bank Indonesia*, 1–8.
- Borštnar, M. K., & Pucihar, A. (2021). Multi-attribute assessment of digital maturity of smes. *Electronics (Switzerland)*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/electronics10080885>
- Bukht, R., & Heeks, R. (2018). Defining, conceptualising and measuring the digital economy. *International Organisations Research Journal*, 13(2), 143–172. <https://doi.org/10.17323/1996-7845-2018-02-07>
- Chair, F. J. (2022). *OECD Handbook on Competition Policy in the Digital Age*. <https://www.oecd.org/daf/competition/oecd-handbook-on-competition-policy-in-the-digital-age.pdfv>
- Menon, K., Kärkkäinen, H., & Lasrado, L. A. (2016). Towards a maturity modeling approach for the implementation of industrial internet. *Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2016 - Proceedings, June*.
- Mittal, S., Khan, M. A., Romero, D., & Wuest, T. (2018). A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and

- medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of Manufacturing Systems*, 49(November), 194–214. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.10.005>
- Schallmo, D., Lang, K., Ehmig-Klassen, K., Hasler, D., & Williams, C. A. (2020). An Approach for a Digital Maturity Model for SMEs based on Their Requirements Digital Maturity Models: Towards the transformation of SMEs View project An Approach for a Digital Maturity Model for SMEs based on Their Requirements. *The ISPIM Innovation Conference – Innovating Our Common Future, June*, 0–17. <https://www.researchgate.net/publication/342202259>
- Simetinger, F., & Basl, J. (2022). A pilot study: An assessment of manufacturing SMEs using a new Industry 4.0 Maturity Model for Manufacturing Small- and Middle-sized Enterprises (I4MMSME). *Procedia Computer Science*, 200(2019), 1068–1077. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.306>
- Sunariani, N. N., Suryadinata, A. O., & Mahaputra, I. I. R. (2017). Pemberdayaan usaha mikro kecil dan menengah (umkm) melalui program binaan di provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 2(1), 1–20.
- Wernicke, B., Stehn, L., Sezer, A. A., & Thunberg, M. (2021). Introduction of a digital maturity assessment framework for construction site operations. *International Journal of Construction Management*, 23(5), 898–908. <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1943629>
- Williams, C. A. ., Krumay, B., Schallmo, D., & Scornavacca, E. (2022). An interaction-based Digital Maturity Model for SMEs. *Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS), June*, 254. <https://aisel.aisnet.org/pacis2022>
- Yusgiantoro, I., Wirdiyanti, R., Soekarno, S., Damayanti, S., & Mambua, I. (2019). The Impact of E-commerce Adoption on MSMEs Performance and Financial Inclusion (FI) in Indonesia. *The Financial Services Authority, December*, 1–19.