

Evaluasi *Virtual Reality* Menggunakan *Technology Acceptance Model (TAM)* Terkait Dunia Metaverse

Ega Mardoyo
Program Studi Magister Sistem
Informasi
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
egg@it.polman-bandung.ac.id

Muharman Lubis
Program Studi Magister Sistem
Informasi
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
muharmanlubis@telkomuniversity.ac.id

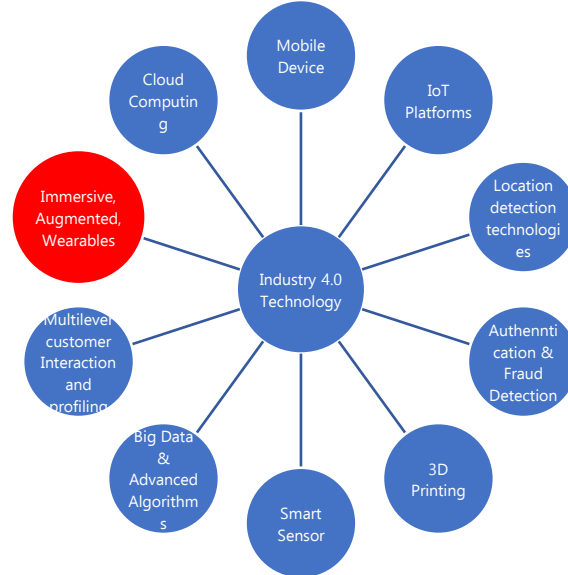
Susetyo Bagas Bhaskoro
Program Studi Teknologi Rekayasa
Otomasi
Politeknik Manufaktur Bandung
Bandung, Indonesia
bagas@ae.polman-bandung.ac.id

Abstract - Digital disruption makes innovation and transformational sustainable in the digital world. The Industrial Revolution 4.0 has changed the face of the new digital era with a diverse foundation of new and advanced technologies in it. According to Geissbauer (2016) there are 10 technologies that are the foundation of Industrial Revolution 4.0 i.e. mobile devices, IoT platforms, location detection technologies, advanced human machine interfaces, automation & Fraud Detection, 3D manufacturing, smart sensors, big data analytics & advanced algorithms, Multilever customer interaction and customer profiling, Augmented Reality / wearables / immersive technologies, cloud computing. Virtual Reality as one of the technological foundations in the Industrial Revolution 4.0 has grown rapidly along with the term 'Metaverse' echoed by Mark Zuckerberg CEO of Facebook in October 2021. Metaverse itself is identified as a virtual world where all human activities can be done in it. Virtual Reality as one of the components of the Metaverse is an attraction for the industry to start this technology, especially in exhibition activities (Expo). Virtual Reality Expo for SME is one of the important foundations regarding user understanding regarding the introduction of Virtual Reality technology. Therefore, as an advanced technology that is currently rampant, the author conducts research on Virtual Reality Expo using the technology Acceptance Model (TAM). From the results of the study that virtual reality expo usefulness, added value and create an attraction for organizing the Expo or exhibition.

Keyword – Virtual Reality, Metaverse, Evaluation, Expo, Technology Acceptance Model (TAM)

I. PENDAHULUAN

Globalisasi dan disrupsi digital mengakibatkan inovasi transformasional berkelanjutan ^[1] yang mengakibatkan perkembangan teknologi digital berkembang secara inovatif dan interaktif tanpa hambatan ruang dan waktu ^[2]. Revolusi Industri 4.0 merupakan salah satu dari disrupsi digital yang saat ini sedang berlangsung. Ada 10 (sepuluh) teknologi yang menjadi fondasi didalam revolusi industry 4.0 yaitu : *Mobile Devices, IoT Platforms, Location detection technologies, Advanced Human Machine Interfaces, Authentication & Fraud detection, 3D Printing, Smart sensor, Big data Analytics & Advanced Algorithms, Multilever customer Interaction and customer profiling, Augmented Reality / Wearables / Immersive Tech, Cloud Computing* ^[3].



Gambar 1. Fondasi teknologi dalam Industri 4.0

Teknologi Imersif merupakan teknologi yang membuat batas garis antara dunia nyata dan dunia maya menjadi kabur dan menciptakan pengalaman yang nyata^[4]. Saat ini ada 3 (tiga) klasifikasi yang mencakup dalam teknologi imersif yaitu *Augmented Reality*^[5], *Virtual Reality* dan *Mixed Reality* (gabungan AR dan VR). Melihat dari penjelasi fondasi teknologi dalam Industri 4.0 diatas, maka dari itu *Virtual Reality* merupakan salah satu bagian penting dalam perkembangan teknologi digital di dunia. *Virtual Reality* adalah suatu teknologi dimana pengguna dapat merasakan lingkungan virtual dengan pengalaman realitas^[6], selain itu *Virtual Reality* didefinisikan sebagai simulasi tiga dimensi, multisensory, imersif, waktu nyata dan interaktif dimana pengguna mendapatkan pengalaman didalamnya^[7].

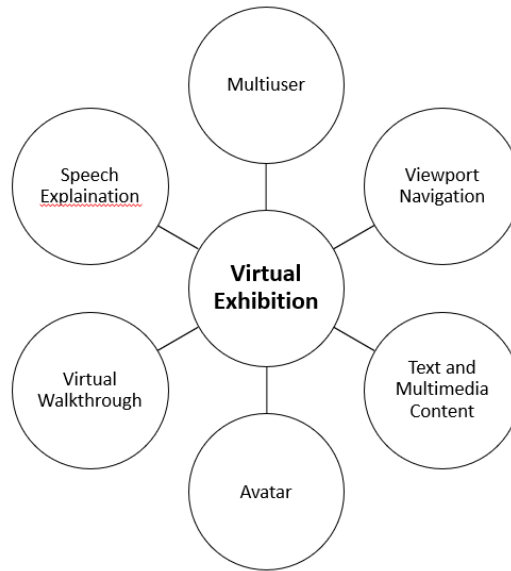
Virtual Reality semakin gencar seiring dengan dunia ‘Metaverse’ yang di launching oleh CEO Facebook Mark Zuckerberg pada Oktober 2021. Metaverse adalah evolusi berikutnya dalam koneksi sosial dan penerus internet seluler dimana semua orang dapat melakukan aktivitas seperti koneksi, komunikasi, bekerja, bermain, belajar, belanja, olahraga dan aktifitas lainnya^[8]. Metaverse terkait dengan dunia virtual dimana avatar pengguna menjadi bagian dari diri manusia tersebut dan *Extended Reality* (*Virtual Reality*, *Augmented Reality*, *Mixed Reality*) merupakan suatu medianya^[9]. Metaverse juga yang merupakan teknologi Immersive dengan kombinasi antara *Virtual Reality*, *Augmented Reality*, *Teknologi Blockchain*, dan *Artificial Intelligence*^[21]. *Virtual Reality* merupakan bagian dari dunia Metaverse yang diprediksi akan menjadi media sosial baru dimasa yang akan datang segala aktivitas yang kita lakukan seperti bekerja, bermain, hiburan, olahraga dan aktivitas sosial lain dapat di lakukan di dunia Metaverse tersebut.

Virtual Reality Expo

Perkembangan teknologi *Virtual Reality* mencakup berbagai kegiatan dan aktivitas masyarakat, salah satunya adalah kegiatan pameran dagang (expo) yang saat ini banyak dilakukan melalui

teknologi digital salah satunya dengan teknologi *Virtual Reality*. Ada beberapa hal dalam model perancangan *Virtual Expo* yaitu ^[10] :

- *Avatar* : Suatu tampilan yang mewakili user di lingkungan virtual
- *Virtual Walkthrough* : Akses bebas bagi user untuk bisa melihat ruangan virtual
- *Viewport Navigation* : Suatu pilihan menu/tombol yang dapat dilakukan untuk melihat secara langsung apa yang diinginkan dan dituju
- *Speech Explanation* : Penjelasan secara audio tentang suatu hal dalam lingkungan virtual
- *Text and Multimedia Content* : Isi informasi dalam bentuk audio, video dan teks



Gambar 2. Virtual Exhibition Design Model

Perancangan dan Pembuatan *Virtual Reality Expo*

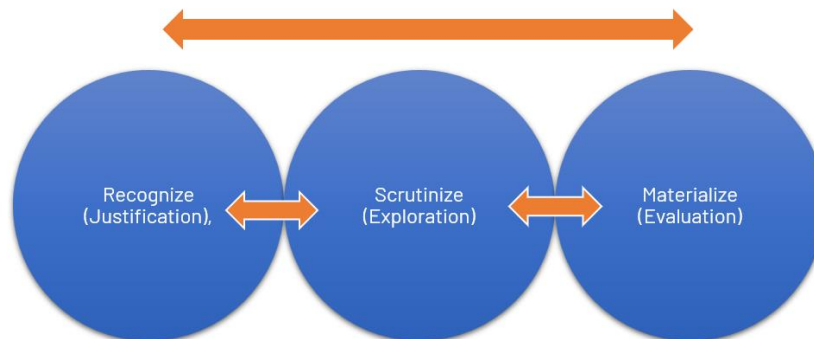
Pengalaman pengguna atau *user experience* menjadi titik penting dalam pembuatan *Virtual Reality*. Berikut ini beberapa literasi ilmiah terkait dengan *user experience* dalam teknologi *Virtual Reality* :

Sumber Literatur	Hasil Penelitian
Adžgauskaitė, M., Abhari, K., Pesavento, M. (2020)	<i>VR experiences to determine their potential usefulness as teaching aids. However, it can create strong emotional engagement due to high immersion.....</i> ^[11]
Boletsis, Costas & Karahasanovic, Amela. (2020)	<i>Overall, Immersive Technology is widely used in the retail environment. However, VR can create fully immersive experiences in virtually simulated spaces with high emotional engagement.</i> ^[12]

Sinesio, F., Moneta, E., Porcherot, C., Abbà, S., Dreyfuss, L., Guillamet, K., ... McEwan, J. A. (2019)	Moreover, the frequency of emotions showing positive relation with liking was higher for in-context evaluations especially improved consumers engagement. we believe that this amount is enough to enjoy ^[13]
Y. Liu, Q. Sun, Y. Tang, Y. Li, W. Jiang and J. Wu (2020)	The Virtual Environment process achieve human computer interaction. Using Virtual Reality can be a problem solution for high risk and high cost job training. That can reducing 66% double and reduced the technical training time and make more workers safely without losing essential of knowledge ^[14]
H. H. S, Chen (2019)	immersive learning can make the learning process more interesting and enjoyable and can make learners feel more motivated . ^[15]
E. A. Felemban (2020)	application for Hajj and found that pilgrims reported ease of use and enjoyment with their pilgrimage while they navigated their points of interests ^[16]
F. Buttussi and L. Chittaro (2021)	VR setups in procedural safety training, assessing their effects on trainees' engagement, satisfaction, usability, presence, knowledge gain, 2-weeks retention, and confidence ^[17]

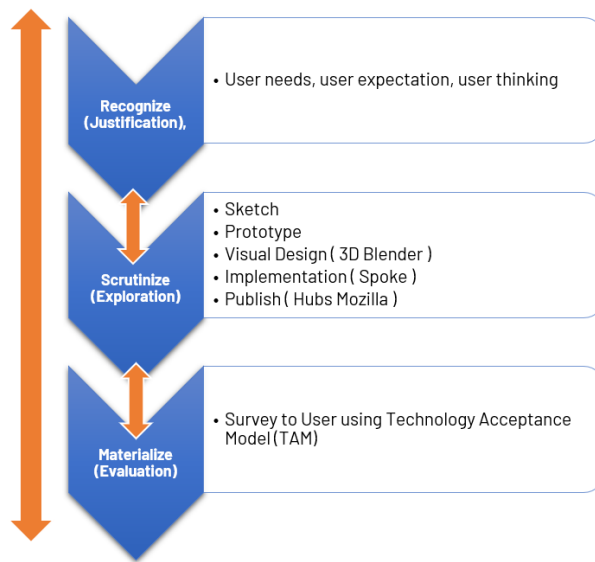
Tabel 1. Literatur *User Experience* dalam Virtual Reality

Melihat dari pentingnya user experience dalam *virtual reality* sebagai tujuan dan harapan pengguna maka dalam perancangan dan pembuatan *Virtual Reality* penulis menggunakan model RSM *Design Approach* yang terdiri dari *Recognize (Justification)*, *Scrutinize (Exploration)* dan *Materialize (Evaluation)* ^[18].



Gambar 3. RSM *Design Approach*

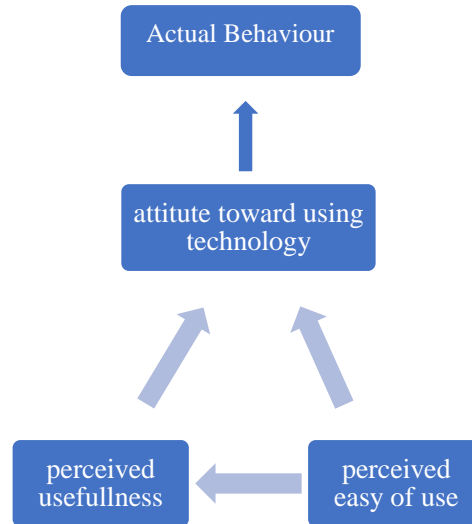
Proses perancangan virtual reality expo dimulai dari *Recognize (Justification)* yaitu suatu proses penggalian informasi mengenai keinginan, harapan, permasalahan, kebutuhan dan apa yang diinginkan oleh pengguna. Kemudian setelah itu peneliti melakukan analisis dan identifikasi dari penggalian informasi tersebut untuk dimasukkan dalam proses selanjutnya yaitu proses *Scrutinize (Exploration)*. Di dalam proses ini terdiri dari perancangan dan pembuatan dari Virtual Expo. Untuk proses perancangan, peneliti membuat terlebih dahulu sketch, prototype hingga visualisasi dari *Virtual Reality Expo* dengan menggunakan aplikasi pengolah 3D yaitu blender. Setelah itu hasil perancangan 3D tersebut dimasukkan kedalam aplikasi spoke yang nantinya di publish melalui mozilla hubs untuk bisa diakses oleh pengguna secara umum. Aplikasi *Virtual Reality* yang sudah dipublish dan digunakan oleh pengguna tersebut akan dilakukan evaluasi sebagai data dan informasi pengalaman penggunaan serta untuk perbaikan dikemudian hari.



Gambar 4. Langkah perancangan dan pembuatan *Virtual Reality Expo* dengan RSM Design Approach

Technology Acceptance Model (TAM)

Technology Acceptance Model (TAM) diinisiasi oleh Davis (1985) dimana cakupannya berfokus pada penerimaan pengguna (user acceptance) pada suatu produk teknologi informasi. Adapun poin dalam model TAM ini yaitu *perceived usefulness* (persepsi kebermanfaatan) dan *perceived easy of use* (persepsi kemudahan dalam penggunaan) yang berpengaruh pada *attitude toward using* (sikap terhadap penggunaan teknologi) ^[19].



Gambar 5. *Technology Acceptance Model*

Alasan penulis menggunakan model TAM dikarenakan model inilah yang paling banyak digunakan sebagai studi literatur terkait dengan testing dalam pengenalan teknologi baru^[20]. Adapun setiap indikator dari model TAM adalah sebagai berikut^[21]:

Komponen	Pengertian	Indikator
<i>Perceived of usefulness</i> (kebermanfaatan)	persepsi di mana pengguna percaya bahwa menggunakan teknologi dapat membantu apa yang menjadi keinginan dan kebutuhan mereka	<ul style="list-style-type: none"> ▪ POU01 : Nilai Tambah ▪ POU02 : Kejelasan ▪ POU03 : Efektivitas ▪ POU04 : Memberikan manfaat
<i>Perceived of easy to use</i> (kemudahan)	Sejauh mana pengguna merasakan kemudahan dalam penggunaan teknologi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ POE01 : Kemudahan Penggunaan ▪ POE02 : Mudah dipelajari ▪ POE03 : Interaksi Jelas dan dimengerti ▪ POE04 : Mudah dalam pencarian informasi
<i>Attitudes Toward Technology Use</i> (sikap dalam penerimaan teknologi)	Pengalaman penerimaan pengguna dalam menggunakan teknologi tersebut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ATU01 : Kenyamanan ▪ ATU02 : Kepuasan ▪ ATU03 : Penggunaan Ulang dimasa depan ▪ ATU04 : Ketertarikan

Tabel 2 Indikator dalam setiap komponen *Technology Acceptance Model*

II. METODE PENELITIAN

Adapun penelitian yang dilakukan ini merupakan bagian dari Langkah *Materialize* (evaluasi) dalam Model RSM *Design Approach*. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode kuantitatif berbentuk survey kuesioner dengan profil responden pengunjung dan pelaku expo. Berikut ini hipotesis penggunaan *Virtual Reality* terhadap *Technology Acceptance Model* (TAM) :

- H1 : Penggunaan *Virtual Reality Expo* memberikan manfaat bagi penyelenggaraan Expo (*Perceived of usefulness*)
- H2 : Penggunaan *Virtual Reality Expo* mudah untuk digunakan (*Perceived of easy to use*)
- H3 : Penggunaan *Virtual Reality Expo* memberikan dampak positif kepada pengguna (*Attitudes Toward Technology Use*)

Untuk kriteria pertanyaan sendiri menggunakan skala likert dengan 5 item skor.

No	Item	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 3. Kriteria Skala Likert

Untuk pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

<i>Perceived of usefulness (kebermanfaatan)</i>	
POU01	Penggunaan <i>Virtual Reality Expo</i> memberikan nilai tambah dalam acara Expo bagi anda ?
POU02	Apakah Anda mudah dalam mencari produk/barang/jasa di stand pameran ?
POU03	Apakah penggunaan <i>Virtual Reality Expo</i> memberikan manfaat bagi anda ?
POU04	Apakah Anda mudah dalam mencari produk/barang/jasa di stand pameran ?
<i>Perceived of easy to use (kemudahan)</i>	
POE01	Apakah pengoperasian Headset VR mudah untuk digunakan ?
POE02	Apakah Lingkungan 3D <i>Virtual Reality Expo</i> mudah dipelajari ?
POE03	Apakah Interaksi menggunakan Headset VR pada lingkungan 3D <i>Virtual Expo</i> mudah dilakukan?
POE04	Apakah anda mudah mencari informasi produk dalam <i>Virtual Reality Expo</i> ?
<i>Perceived of easy to use (kemudahan)</i>	
ATU01	Apakah anda nyaman dalam menggunakan Headset Oculus ?
ATU02	Apakah anda puas dalam menggunakan <i>Virtual Reality</i> ?
ATU03	Apakah penggunaan <i>Virtual Reality Expo</i> perlu digunakan kembali untuk kegiatan Expo berikutnya?
ATU04	Apakah penggunaan <i>Virtual Reality Expo</i> membuat daya tarik dalam kegiatan Expo ?

Tabel 4 komponen pertanyaan dalam indikator TAM

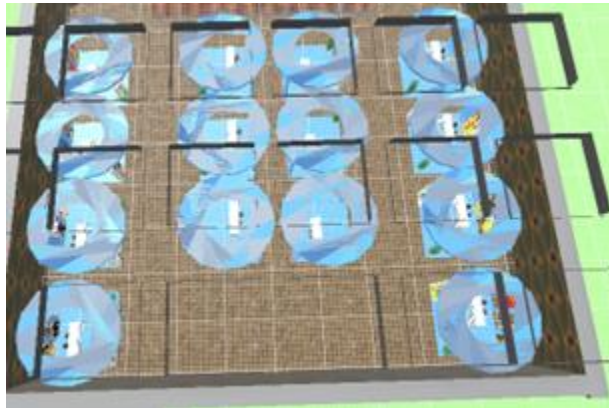
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada suatu kegiatan Expo dengan didalamnya terdapat fasilitas teknologi *Virtual Reality* (VR) yang memberikan proyeksi lokasi 3 Dimensi Virtual dari kegiatan tersebut. Terdapat 20 (dua puluh) pengguna yang menjadi objek penelitian ini yang terdiri dari berbagai profil. Terkait dengan *Virtual Reality Expo*, Berikut ini merupakan tampilan dari *Virtual Reality Expo* tersebut :



Gambar 6. Tampilan *Virtual Reality Expo* UMKM

Di dalam *Virtual Reality Expo* UMKM terdapat 14 stand yang dimana terdapat kurang lebih 30 jenis UMKM yang terpampang didalamnya.



Gambar 7. Total Stand *Virtual Reality Expo*

Di masing-masing stand pameran terdiri dari 2-4 jenis UMKM dengan tampilan sebagai berikut :



Gambar 8 Tampilan Gambar UMKM

Adapun hasil dari survey kuesioner yang didapat adalah sebagai berikut :

Perceived of usefulness (kebermanfaatan)

Dalam komponen ini peneliti ingin mengetahui seberapa besar manfaat dari *Virtual Reality Expo* bagi pengunjung, adapun hasil yang didapat sebagai berikut :

Perceived of Usefulness	SS	S	KS	TS	STS
POU01	5	15	0	0	0
POU02	1	15	4	0	0
POU03	1	19	0	0	0
POU04	0	4	16	0	0

Tabel 5 Hasil Kuesioner *Perceived of usefulness*

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa untuk pertanyaan POU01, POU02 dan POU03 rata-rata mendapatkan sentimen yang positif dimana sebagian besar menjawab Setuju terhadap kebermanfaatan dari *Virtual Reality Expo*. Sedangkan untuk pertanyaan POU04 (kemudahan dalam mencari informasi) rata-rata mendapatkan sentimen yang negatif, hal ini bisa disebabkan lingkungan 3D *Virtual Expo* belum ada fasilitas atau fitur untuk pencarian informasi terutama informasi produk sebagai salah satu manfaat, sehingga ketika pengunjung ingin mencari informasi produk harus berkeliling secara virtual terlebih dahulu.

Perceived of easy to use (kemudahan)

Dalam komponen ini peneliti ingin mengetahui sejauh mana pengguna merasakan kemudahan dalam penggunaan teknologi.

Perceived of easy to use	SS	S	KS	TS	STS
POE01	3	17	0	0	0
POE02	8	12	0	0	0
POE03	7	12	1	0	0
POE04	0	12	8	0	0

Tabel 6 Hasil Kuesioner *Perceived of easy to use*

Selanjutnya untuk hasil kuesioner kemudahan (*Perceived of easy to use*) mendapat hasil yang cukup bervariasi untuk POE01 dan POE02 bisa dikatakan mendapatkan sentimen positif, selanjutnya di POE03 terdapat 1 orang yang kurang setuju terhadap kemudahan interaksi dalam penggunaan VR Headset yang dirasa masih belum baik. Untuk POE04 mendapatkan 12 responden yang Setuju dan 8 responden kurang setuju terhadap kemudahan dalam mencari informasi dalam lingkungan Virtual Reality Expo. Penulis mengindikasikan bahwa hal ini terkait dengan indikator POU04 terkait dengan informasi. Untuk POU04 membahas kebermanfaat informasi yang ada sedangkan POE04 tentang kemudahan pencarian informasi.

Attitudes Toward Technology Use (pengalaman dalam penerimaan)

Pengalaman pengguna dalam menggunakan teknologi tersebut.

Attitudes Toward Technology Use	SS	S	KS	TS	STS
ATU01	0	20	0	0	0
ATU02	12	8	0	0	0
ATU03	10	10	0	0	0
ATU04	14	6	0	0	0

Tabel 7 Hasil Kuesioner *Attitudes Toward Techonology Use*

Untuk indikator Pengalaman dalam penggunaan (*attitudes toward technology use*), bisa dibilang hampir seluruh responden memiliki sentimen positif atas pengalaman menggunakan *Virtual Reality Expo* karena bisa dibilang hal ini masih terbilang baru dan belum banyak yang menggunakan media Virtual Reality dalam sebuah *Exhibition* atau Pameran. Untuk lebih menyeluruh berikut ini merupakan rekapitulasi dari hasil responden :

Gambar 9 Hasil pemetaan responden

Adapun profil responden terdiri dari range umur mulai dari 17 s.d 45 tahun dimana kami dalam generasi X (milenial) dan Y. Untuk generasi millennial mulai dari range umur 26 s.d 35 tahun dan 36 s.d 45 tahun, sedangkan generasi Y yaitu 17 s.d 25 tahun. Adapun komposisi profil responden berdasarkan umur dan generasi yaitu sebagai berikut :

Generasi	Umur	Jumlah Responden
Generasi Z	17 s.d 25 Tahun	2
Generasi Millennial (Y)	26 s.d 35 Tahun	10
	36 s.d 45 Tahun	8

Tabel 8 Distribusi Responden berdasarkan Umur

Dari hasil responden yang kami dapatkan Generasi Z rata-rata memberikan sentimen positif dengan penggunaan Virtual Reality Expo yaitu dengan memberikan deklarasi setuju dan sangat setuju untuk indikator TAM, tetapi ada 1 responden yang memberikan sentimen negatif (kurang setuju) terutama dalam indikator kemudahan dalam pencarian informasi. Kemudian untuk Generasi Millennial (Y) pun demikian, rata-rata memberikan deklarasi Setuju dan Sangat setuju. Adapun yang hasil responden Kurang setuju pada indikator pencarian informasi produk dan kemudahan mendapatkan informasi. Dari hasil responden tersebut hal yang menarik bahwa semua responden baik dari Generasi Z maupun Generasi Millennial (Y) memberikan sentimen positif pada pengalaman (*Attitudes Toward Technology Use*) mereka menggunakan Virtual Reality Expo ini. Selanjutnya dari segi pendidikan kami mendapatkan responden dengan berbagai variasi pendidikan mulai dari lulusan SMA, Diploma II/III dan Sarjana sampai dengan Magister (S2).

Pendidikan	Jumlah Responden
Diploma II / III	3
S1 / D4	15
S2	1
SMA/SMK	1

Tabel 9 Distribusi Responden berdasarkan umur

Berdasarkan hasil responden kategori pendidikan semua sepekat memberikan sentimen positif (setuju dan sangat setuju) dalam pengalaman menggunakan Virtual Reality. Sedangkan sentimen negatif sama seperti dengan berdasarkan umur yaitu dalam hal pencarian informasi dan kemudahan mendapatkan informasi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil responden yang menjadi objek penelitian berdasarkan indikator dalam Technology Acceptance Model (TAM) dalam penggunaan Virtual Reality Expo didapat berbagai hasil yang bervariasi. Untuk indikator *Perceived of usefulness* atau kebermanfaatan dengan item terkait kejelasan informasi dan kemudahan pencarian informasi dapat di simpulkan bahwa di dalam informasi yang ada di Virtual Reality Expo masih belum jelas, maka dari itu perlu ditingkatkan fitur yang ada seperti penambahan fitur pencarian informasi UMKM, penambahan informasi melalui media video setiap produk UMKM, penambahan fitur kontak setiap UMKM secara langsung (via link WA/telepon/email) dan penambahan fitur produk 3D yang tidak hanya berupa gambar atau poster saja. Selanjutnya dari indikator *perceived of easy to use* atau kemudahan dengan item kemudahan dalam penggunaan terkait 3D VR Expo dan kemudahan dalam pengoperasian Virtual Reality terkait penggunaan headset VR (Oculust Quest 2) dapat disimpulkan bahwa Sebagian besar setuju bahwa penggunaan dan pengoperasian Virtual Reality Expo mudah. untuk indikator

attitudes toward technology use atau pengalaman pengguna dengan item kenyamanan dan kepuasan. Sebagian besar responden setuju bahwa mereka nyaman dan puas dalam penggunaan Virtual Reality. Terkait dengan hipotesis dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 1) *Virtual Reality Expo* memberikan manfaat bagi penyelenggaraan Expo, 2) *Virtual Reality Expo* mudah dalam penggunaannya dan 3) Penggunaan *Virtual Reality Expo* memberikan hal yang positif bagi pengguna. Dari hasil penelitian bahwa virtual reality expo kebermanfaatan, nilai tambah serta membuat daya tarik bagi penyelenggaraan Expo atau pameran. Agar penelitian lebih sempurna perlu dilakukan penelitian dengan responden yang lebih banyak dan bervariasi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Selain itu dibutuhkan juga indikator pertanyaan yang lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang lebih mendetail dari setiap indikatornya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chanin Tungpantong;Prachyanun Nilsook;Panita Wannapiroon; (2021). A Conceptual Framework of Factors for Information Systems Success to Digital Transformation in Higher Education Institutions . 2021. 9th International Conference on Information and Education Technology (ICIET), (), -. doi:10.1109/iciet51873.2021.9419596
- [2] Williams S., Enatsky R., Gillcash H., Murphy J., "Immersive Technology in the Public School Classroom : When a Class Meets", 2021 7th International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN).DOI: 10.23919/iLRN52045.2021.9459371
- [3] Geissbauer, R., Vedso, J. and Schrauf, S. Global Industry 4.0 Survey: Building the digital enterprise, <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digitalenterp>
- [4] Tang, YM & Chau, Ka Yin & Kwok, Alex & Zhu, Tongcun & Ma, Xiangdong. (2022). A systematic review of immersive technology applications for medical practice and education - Trends, application areas, recipients, teaching contents, evaluation methods, and performance. Educational Research Review. 100429. 10.1016/j.edurev.2021.100429.
- [5] Motejlek J., Alpay E., "A Taxonomy for Virtual and Augmented Reality in Education," IEEE Transactions on Learning Technologies (Volume: 14, Issue: 3, June 1 2021), 415 - 429.DOI: 10.1109/TLT.2021.3092964
- [6] D. Schmalstieg and T. Hollerer, "Augmented Reality: Principles and Practice," pp. 1–84, May 2016.
- [7] Ewais, A., & De Troyer, O. (2013). Usability Evaluation of an Adaptive 3D Virtual Learning Environment. International Journal of Virtual and Personal Learning Environments, 4(1), 16–31. doi:10.4018/jvple.2013010102
- [8] Metaverse. Facebook. <https://about.facebook.com/what-is-the-metaverse/>
- [9] Park, Sang-Min & Kim, Young-Gab. (2022). A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. IEEE Access. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2021.3140175
- [10] Yuhui Yang, & Xingchun Wang. (2010). Design and implementation of multi-user virtual exhibition based Web3D. 2010 3rd International Conference on Computer Science and Information Technology. doi:10.1109/iccsit.2010.5564794
- [11] Adžgauskaitė, M., Abhari, K., Pesavento, M. (2020). How Virtual Reality Is Changing the Future of Learning in K-12 and Beyond. In: , et al. HCI International 2020 – Late Breaking Papers: Cognition, Learning and Games. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science(), vol 12425. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60128-7_22

- [12] Boletsis, C. and Karahasanovic, A. (2020). Immersive Technologies in Retail: Practices of Augmented and Virtual Reality. In Proceedings of the 4th International Conference on Computer-Human Interaction Research and Applications - WUDESHEI-DR, ISBN 978-989-758-480-0; ISSN 2184-3244, pages 281-290. DOI: 10.5220/0010181702810290
- [13] Sinesio, F., Moneta, E., Porcherot, C., Abbà, S., Dreyfuss, L., Guillet, K., ... McEwan, J. A. (2019). Do immersive techniques help to capture consumer reality? Food Quality and Preference. doi:10.1016/j.foodqual.2019.05.004
- [14] Y. Liu, Q. Sun, Y. Tang, Y. Li, W. Jiang and J. Wu, "Virtual reality system for industrial training," 2020 International Conference on Virtual Reality and Visualization (ICVRV), 2020, pp. 338-339, doi: 10.1109/ICVRV51359.2020.00091.
- [15] H. H. S. Ip et al., "Design and Evaluate Immersive Learning Experience for Massive Open Online Courses (MOOCs)," in IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 12, no. 4, pp. 503-515, 1 Oct.-Dec. 2019, doi: 10.1109/TLT.2018.2878700.
- [16] E. A. Felemban et al., "Digital Revolution for Hajj Crowd Management: A Technology Survey," in IEEE Access, vol. 8, pp. 208583-208609, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3037396.
- [17] F. Buttussi and L. Chittaro, "A Comparison of Procedural Safety Training in Three Conditions: Virtual Reality Headset, Smartphone, and Printed Materials," in IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 14, no. 1, pp. 1-15, Feb. 2021, doi: 10.1109/TLT.2020.3033766.
- [18] Lubis, Muharman & Handayani, Dini & Novrian, Nurzami & Fauzi, Rokhman. (2021). Development of Internet Healthy Platform for Student Community through Design Approach against Internet Addiction. 24-30. 10.1145/3479162.3479166.
- [19] Davis F D.: A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results. Ph.d.dissertation Massachusetts Institute of Technology (1985)
- [20] Davis, Fred & Venkatesh, Viswanath. (2004). Toward Preprototype User Acceptance Testing of New Information Systems: Implications for Software Project Management. Engineering Management, IEEE Transactions on. 51. 31 - 46. 10.1109/TEM.2003.822468.
- [21] R. A. Rahimi, "A Survey of Technology Acceptance Models in the Creative Industry: Exploring Key Limitations," 2020 13th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE), 2020, pp. 9-14, doi: 10.1109/DeSE51703.2020.9450774.