



**Ketut Ima Ismara
Ika Sevi Saputri
Rustam Asnawi
Eko Priyanto
Sofiyul Anam Al-Mubarak**



Virtual Reality

Bengkel Kerja



VIRTUAL REALITY
BENGKEL KERJA

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG
HAK CIPTA
Lingkup Hak Cipta

Pasal 1 Ayat 1 :

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ketentuan Pidana:

Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Pasal 114

Setiap Orang yang mengelola tempat perdagangan dalam segala bentuknya yang dengan sengaja dan mengetahui membiarkan penjualan dan/atau pengandaan barang hasil pelanggaran Hak Cipta dan/atau Hak Terkait di tempat perdagangan yang dikelolanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10, dipidana dengan pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).

Ketut Ima Ismara
Ika Sevi Saputri
Rustam Asnawi
Eko Priyanto
Shofiyul Anam Al Mubarak

VIRTUAL REALITY **BENGKEL KERJA**

Diterbitkan Oleh



Virtual Reality Bengkel Kerja

Penulis : Ketut Ima Ismara
Ika Sevi Saputri
Rustam Asnawi
Eko Priyanto
Shofiyul Anam Al Mubarak
Penyelaras Aksara : Yosi Sulastri
Penata Letak : Riza Ardyanto
Perancang Sampul : Ridwan Nur M

Penerbit:

CV Bintang Semesta Media

Anggota IKAPI Nomor 147/DIY/2021
Jl. Karang Sari, Gang Nakula, RT 005, RW 031,
Sendangtirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta 57773
Telp: 4358369. Hp: 085865342317
Facebook: Penerbit Bintang Madani
Instagram: @bintangpustaka
Website: www.bintangpustaka.com
Email: bintangsemestamedia@gmail.com
redaksibintangpustaka@gmail.com

Cetakan Pertama, Maret 2023
Bintang Semesta Media Yogyakarta
x + 155 hal : 15.5 x 23 cm
ISBN : 978-623-190-133-0
ISBN Digital : 978-623-190-132-3

Dicetak Oleh:
Percetakan Bintang 085865342319

Hak cipta dilindungi undang-undang
All right reserved
Isi di luar tanggung jawab percetakan

Safety Operation

Bacalah instruksi sebelum Anda mengoperasikan Oculus Virtual Reality.

1. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan petunjuk penggunaan harap dibaca dengan saksama sebelum menggunakan produk.
2. Seluruh tanda peringatan dalam petunjuk penggunaan harus diikuti dengan saksama.
3. Tombol pada panel dan *remote control* adalah sakelar unipolar, dan tekan tombol ini untuk sakelar antara mode pembukaan dan siaga dalam kondisi *powering on*;
4. Matikan daya dan steker ketika ada suara bau yang tidak normal di Oculus, jangan menggunakannya saat dipastikan tidak normal, dan hubungi petugas keamanan.
5. Matikan daya dan ekstrak steker ketika Oculus tidak digunakan, koneksi antara Oculus dan antena harus putus pada musim badai.
6. Tolong jangan mengoperasikan Oculus pada hari badai, dan cabut steker listrik dan antena sebelum badai datang untuk mencegah serangan badai.
7. Jauhkan Oculus dari benda mudah terbakar dan meledak seperti lilin, tungku listrik, dan bohlam tidak dipasang di Oculus atau dekat dengannya yang dapat menghindari terjadinya kerusakan Oculus.
8. Cegah adanya cairan dan logam masuk ke dalam Oculus, dan memanggil profesional untuk menyelesaikannya tepat waktu.

9. Jangan menggunakan pereaksi kimia untuk menyeka kaca Oculus, yang dapat merusak cangkang atau merusak permukaan yang dicat. Bersihkan dengan kekeringan.
10. Jangan gunakan produk di tempat ada air atau dekat air. Seperti kamar mandi, wastafel, dapur, saluran air, dan tempat-tempat terdekat ruang bawah tanah lembap atau kolam renang, dan lainnya.
11. Steker harus mudah dimasukkan dan sedang terhubung ke bumi. Produk ini dapat dilengkapi dengan colokan AC multi-jari terpolarisasi (steker memiliki dua jari-jari dengan lebar yang berbeda, dan steker dapat dimasukkan).
12. Pastikan area pemakaian Oculus tidak menghalangi area yang sering dilalui.

Prakata

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. yang telah memberikan kesempatan kepada kami dalam menyusun dan menyelesaikan buku dengan judul “*Virtual Reality Bengkel Kerja*” tepat waktu. Buku ini kami susun dengan tujuan untuk memberikan panduan terhadap penerapan *virtual reality* sebagai media pada pembelajaran pekerjaan dasar elektromekanik (PDE).

Buku ini disusun dalam beberapa bab, diawali dengan pengetahuan dasar mengenai *virtual reality* berupa informasi dan prosedur penggunaan umum seperti fitur dan tampilan. Kemudian dilengkapi dengan dukungan sistem dan prosedur keselamatan dan perawatan dalam menggunakan Oculus dilengkapi juga dengan metode pembelajaran yang dapat diterapkan menggunakan Oculus serta materi pembelajaran pekerjaan dasar elektromekanik(PDE) dengan materi pembelajaran alat pada bengkel. Isi buku bagian akhir dilengkapi dengan materi pendukung berupa pengaplikasian metode pembelajaran, pengaruh *virtual reality* terhadap pembelajaran, dan perkembangan teknologi *virtual reality*.

Ucapan terima kasih kami berikan kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini, sehingga buku ini dapat diselesaikan. Penyusunan buku ini tidak diselesaikan secara personal, maka dari itu kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu terkhusus kepada Ketut Ima Ismara selaku dosen pembimbing. Harapannya pembuatan buku ini dapat memberikan banyak manfaat kepada pembaca khususnya bagi penulis.



Semoga buku ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan pembaca. Kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangunkami harapkan untuk perbaikan dan kesempurnaan buku ini. Terima kasih.

Yogyakarta, April 2022



Daftar Isi

<i>Safety Operation</i>	v
Prakata	vii
Daftar Isi	ix
BAB I	1
A. Sejarah	1
B. Elemen VR	5
C. I/O <i>Port</i> LED	8
D. Manfaat	11
E. Menu	16
BAB II	55
A. Keselamatan dan Perawatan	55
BAB III	61
A. Pembelajaran menggunakan VR.....	61
B. Konsep Dasar K3 Filosofi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	70
C. Sejarah Perkembangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	73
D. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) ..	76
E. Peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	80
F. K3 dan Produktivitas Kerja	82
G. ZEROSICKS	86



BAB IV	123
A. Pengaplikasian <i>Virtual Reality</i>	123
B. Pengaruh Penggunaan VR dalam Pembelajaran	131
C. Perkembangan Teknologi <i>Virtual Reality</i>	135
Daftar Pustaka	142
Glosarium	147
Tentang Penulis	153





A. Sejarah

Perkembangan teknologi dunia game sangatlah pesat. Salah satu terobosan barunya adalah dengan dihidirkannya *virtual reality*. Dulu kita bermain games hanya dengan nintendo ataupun *playstation* dan memanfaatkan layar atau televisi sebagai tempat untuk menampilkan karakter yang muncul. Namun, sekarang kamu bisa masuk ke dalam game dan memainkan karaktermu sendiri. Teknologi canggih *virtual reality* memang sudah mendapat pasaran di Indonesia. Kini, teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk model belajar dan bermain gim.

Bahkan, teknologi ini sangat cocok untuk diajarkan pada anak usia dini agar bisa mengenal berbagai jenis binatang, wisata, makanan, hingga pembelajaran karena *virtual reality* ini berbentuk seperti Animasi 3 Dimensi. *Virtual reality* merupakan sebuah teknologi yang membuat pengguna atau user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh komputer, sehingga pengguna merasa berada di dalam lingkungan tersebut.

Mengutip dari berbagai sumber, pada awalnya teknologi ini seperti Peta Bioskop Aspen, yang diciptakan oleh MIT pada tahun

1977. Programnya adalah suatu simulasi kasar tentang Kota Aspen di Colorado. Para pemakai bisa mengembara dalam salah satu dari tiga gaya, yaitu musim panas, musim dingin, dan poligon. Dua hal pertama tersebut telah didasarkan pada foto karena para peneliti benar-benar memotret tiap-tiap pergerakan yang mungkin melalui pandangan jalan kota besar pada kedua musim tersebut. Lalu yang ketiga adalah suatu model dasar 3 dimensi kota besar.

Pada tahun 1980, kemudian berganti nama dengan *virtual reality* yang dipopulerkan oleh Jaron Lanier, salah satu pelopor modern dari bidang tersebut. Lanier telah mendirikan perusahaan VPL Riset pada tahun 1985. Sebenarnya VR sudah dikembangkan cukup lama, tepatnya mulai dari tahun 1800-an. Berikut ditampilkan sejarah VR dari awal hingga saat ini.

2
●
●
●
Pertama tahun 1800, mulai muncul ide untuk membuat sebuah alternatif realitas seiring dengan mulai munculnya praktik fotografi. Kedua tahun 1838, pada proses pengembangannya, ditemukan stereoskop pertama yang menggunakan dua cermin kembar untuk memproyeksikan sebuah gambar.

Kemudian, pada tahun 1839, stereoskop tersebut dikembangkan menjadi View-Master dan kemudian dipatenkan satu abad kemudian pada tahun 1939. Tahun 1956, Morton Heilig membuat simulasi Sensorama yang dapat membuat penggunanya merasakan suasana lingkungan perkotaan bagaikan dengan menaiki sepeda motor.

Sudah dilengkapi dengan multisensor stimulasi, sehingga penggunanya mampu melihat jalan, mendengar mesin motor berbunyi, merasakan getaran motor, dan mencium bau mesin motor di sebuah dunia yang didesain teknologi.

Lalu, tahun 1960, Morton Heilig kemudian mematenkan peralatan yang dinamakan dengan Telesphere Mask. Banyak investor yang kemudian tertarik bekerja sama. Kelima, tahun 1980 Istilah *virtual reality* mulai diperkenalkan Jaron Lanier, termasuk *goggle* (kacamata)

dan sarung tangan yang dibutuhkan seseorang untuk merasakan pengalaman VR.

Teknologi *virtual reality* mulai berkembang untuk gim mulai tahun 1993, perusahaan pertama yang mengembangkannya adalah SEGA. Namun kacamata VR baru versi SEGA hanya mencapai tahap prototipe saja karena kesulitan pengembangan teknis walaupun SEGA sendiri telah mengembangkan empat game untuk kacamata VR ini.

Tahun 1995, Nintendo mengembangkan Nintendo Virtual Boy bahkan sempat mendapatkan penghargaan sebagai konsol gim pertama yang dapat menampilkan tampilan grafis 3D yang sebenarnya. Namun VR buatan Nintendo memiliki nasib yang tidak berbeda jauh dari SEGA.

Produk ini pun dinyatakan gagal karena kurangnya warna pada grafis, kekurangan dukungan perangkat lunak, serta sulitnya mencari posisi yang nyaman dalam menggunakan kacamata VR ini. Akhirnya produksi Nintendo Virtual Boy dihentikan. Dewasa ini perkembangan *virtual reality* sudah berkembang dengan sangat pesat. Hal tersebut dibarengi oleh kemajuan teknologi *mobile* yang pesat pula. Apalagi industri gim yang terus mengembangkan produk berbasis teknologi *virtual reality*.

Google telah merilis produk *virtual reality* yang bernama Google Cardboard yang menggunakan *smartphone*. Perusahaan Samsung juga tidak mau kalah dalam teknologi ini. Samsung membuat produk yang bertajuk Samsung Galaxy Gear. Perkembangan *virtual reality* bukan hanya dalam industri gim, dalam industri lain pun sangat berkembang seperti pada bidang ekonomi, bisnis, pendidikan, militer, medis, desain, dan lainnya dengan fungsinya masing-masing. Setelah dikembangkan dari tahun ke tahun, kini VR bisa dinikmati secara luas dengan harga yang ekonomis, menggunakan peralatan berkualitas tinggi yang mudah diakses. *Virtual reality* bekerja dengan memanipulasi otak manusia sehingga seolah-olah merasakan berbagai hal yang virtual terasa seperti hal yang nyata.





4 ●●● Cara kerja dari *virtual reality* ini adalah dimulai dengan pengguna melihat suatu dunia semu yang sebenarnya merupakan gambar-gambar dinamis hasil dari simulasi komputer. Kemudian melalui alat berbentuk seperti kacamata *virtual reality* ini seorang pengguna dapat berinteraksi dengan dunia semu dan mendapatkan umpan balik yang seolah-olah nyata, baik secara fisik maupun fiksi.

Headset VR berbentuk seperti kacamata selam lensa tertutup.

Salah satu merek dagang *headset* VR yang banyak beredar di pasaran adalah Oculus Rift dan Samsung Gear VR. Terdapat bagian yang digunakan untuk meletakkan *smartphone* yang berfungsi memproyeksikan gambar menjadi nyata. Berbeda dengan merek Oculus Rift yang sudah tidak memerlukan *smartphone* di dalamnya karena sudah dilengkapi dengan layar khusus untuk memproyeksikan gambar, bahkan pengguna dapat menghubungkan Oculus Rift dengan komputer menggunakan fitur *bluetooth*. *Headset* VR sendiri dapat ditambahkan dengan perangkat tambahan lain seperti *headphone*

dan *joystick*. Adanya *headphone* membuat pengguna mendengarkan suara dengan lebih jernih lagi. Cara kerja VR dengan menggabungkan tampilan yang terdapat di layar VR lalu diteruskan ke mata pengguna, otak dari manusia memproses gambar tersebut sehingga akan muncul ilusi gambar 3 dimensi yang seolah-olah nyata.

Perangkat-perangkat VR tersebut membuat para pengguna merasakan *feedback* atau umpan balik sehingga dapat saling berinteraksi.

B. Elemen VR

Virtual reality terdiri dari beberapa elemen penting yang saling berkaitan, yaitu jika satu saja elemen tersebut rusak, tidak dapat bekerja dengan baik.

Terdapat empat elemen utama penyusun *virtual reality* agar dapat menghasilkan gambar 3 dimensi.

Berikut merupakan elemen-elemen dari *virtual reality*

Elemen	Keterangan
<i>Virtual World</i>	<i>Virtual world</i> atau “dunia maya” merupakan sebuah konten yang digunakan untuk menciptakan dunia virtual sesuai keinginan pengguna dalam bentuk <i>screenplay</i> maupun <i>script</i> .
<i>Immersion</i>	Arti kata <i>immersion</i> adalah melibatkan secara mendalam, tetapi <i>immersion</i> yang dimaksud di sini adalah sebuah elemen yang berfungsi untuk memberikan sensasi nyata kepada pengguna.





	<p>Immersion dibagi menjadi tiga.</p> <p>A. Mental Immersion Membuat kondisi mental pengguna VR sangat terlibat ke dalam dunia virtual, mentalnya seperti merasakan dalam lingkungan yang nyata.</p> <p>B. Physical Immersion Membuat kondisi fisik pengguna VR terlibat ke dalam dunia virtual secara nyata, teknologi VR membuat rangsangan sintesis terhadap indra dalam tubuh.</p> <p>C. Mentally immersed Membuat kondisi mental pengguna untuk larut di dalam VR, merupakan tingkatan <i>immersion</i> tertinggi.</p>
<i>Sensory Feedback</i>	<p><i>Sensory feedback</i> berfungsi untuk menyampaikan informasi yang didapat di <i>virtual world</i> ke indra penggunanya. Elemen ini terdiri dari penglihatan, pendengaran, dan sentuhan.</p>
<i>Interactivity</i>	<p><i>Interactivity</i> berfungsi untuk membuat pengguna berinteraksi secara langsung dengan dunia virtual</p>

Guidelines for immersive VR research

1. Play VR games

It is useful to learn what works in commercial practice.

2. Beware of dual realities

This can have a confounding effect on the research phenomena of interest.



3. Choose your setup

Consider new generation 6 degrees of freedom HMDs and high level of natural interaction.



4. Design human-centric

Follow VR industry best practices and avoid cybersickness.



5. Beautify

Most modern game engines allow adding optimized shadows and anti-aliasing by default.

6. Gamify

Engaging content can increase motivation and help recruit a larger sample size.



7. Pick your participants

Individual differences in levels of presence could be attributed to prior experience of VR.

8. Test often and extensively

Frequent testing with participants is unavoidable.



9. Freeze updates

Consumer VR middleware can introduce new unexpected features or break dependencies.

10. Be real

Be realistic about the applicability of the VR study to real-world context.



11. Foster replication

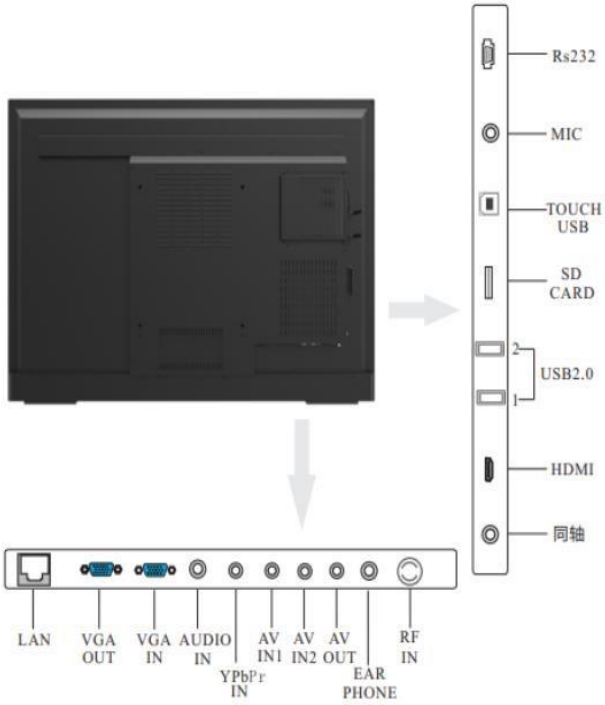
Include information on play area size and setup. Data, code and executable should also be available.

Cite as:
Wessar, M. & An, J. Guidelines for Immersive
Virtual Reality in Psychological Research
Current Opinion in Psychology 2020
DOI: 10.1016/j.copsyc.2020.04.015

C. I/O Port LED



8



Perbedaan VR dan AR

VR	<ol style="list-style-type: none">1. Menghadirkan pengguna ke dalam dunia virtual.2. <i>Headset</i> VR, memerlukan perangkat khusus.3. Menggunakan komputer untuk membuat lingkungan virtual.4. VR dengan dunia nyata tidak terjadi secara langsung.
AR	<ol style="list-style-type: none">1. Menghadirkan dunia virtual ke dalam pengguna dalam dunia nyata.2. Tidak memerlukan perangkat khusus menggunakan <i>smartphone</i> dengan aplikasi AR.3. Menampilkan bentuk 3D menggunakan aplikasi.4. Terjadi secara langsung (<i>real-time</i>) terhadap dunia nyata.

Augmented Reality merupakan penggabungan antara dunia nyata dan dunia maya, sehingga pengguna dapat berinteraksi secara langsung.

Contoh dari penerapan AR dalam kehidupan nyata adalah permainan Pokemon Go yang tahun 2021 banyak dimainkan. Teknologi VR dan AR diciptakan agar para pengguna dapat merasakan “dunia lain” dengan merangsang indra pada tubuh, kedua teknologi tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing serta menyesuaikan kebutuhan dari pengguna tersebut.





THE BEST 10 FREE EDUCATION VR APPS

Virtual Reality has had an unprecedented impact on education. Students using VR can remember longer, learn faster, and even decide better. All of this while making it even cheaper for schools to bring immersive interactive content in classrooms across the world.

for more information visit www.vudream.com

1 PUBLIC SPEAKING VR

Public Speaking VR provides a realistic VR training platform for job interviews and public speaking events, allowing you to master your speaking skills. Get a Virtual Reality headset here, and conquer your fears, whether it is for a TED talk or a best man speech at a wedding.



2 HISTORY VIEW VR

HistoryView VR is the educational platform for teachers & students to access 3D Virtual Reality Field Trips powered by Matterport. Working with museums and historical sites, HistoryView is able to share historical experiences and bring history to life for classrooms worldwide.



3 LANGUAGE VR

Immerse yourself in the culture and language of a different country through virtual reality. Experience Culture and Travel around the world with beautiful 360 images of different landmarks and locations. Learn Vocabulary more quickly with the visual word association in our photo-realistic environments.



4 VIRRY EDUCATIONAL

Virry is a fun and educational wildlife experience that uses live stream cameras across the world and now 360/VR to allow children as close to a real safari as you can get without actually being there. Virry immerses kids in the lives of wild animals, encouraging discovery, empathy, and problem-solving.



5 MOLECULE VR

VR breaks the borders of reality and takes you everywhere! Now with MolecuE VR you can even explore the basic unit of Life. MolecuE VR is a virtual reality tour, supporting and integrating classic teaching, expressing complex concepts of Biology and Medicinal Chemistry, and enhancing mnemonic techniques through a visual and interactive format.

6 FLASHCARD VR

FlashcardVR for Google Cardboard takes you from the reality of sitting at a desk, flipping mind numbing flashcards and transports you into a fascinating electronic world where learning is a side effect of the experience.

7 TITANS OF SPACE

A deep-dive tour through our Solar System, and then takes you beyond that. The primary aim is to gain new perspective on what our universe actually looks like by taking advantage of the increased spatial awareness made possible by modern VR.



8 EON EXPERIENCE VR

EON Experience VR is a service for viewing interactive Augmented Reality and Virtual Reality applications on your phone. The EON Experience VR application delivers an exceptional AR/VR experience anywhere, anytime.

9 VR SHOWCASE

Step into exotic locations like Machu Picchu; browse leading colleges and universities, including Harvard and Yale; become immersed in breathtaking live events like TomorrowWorld.

10 ANATOMY YOU

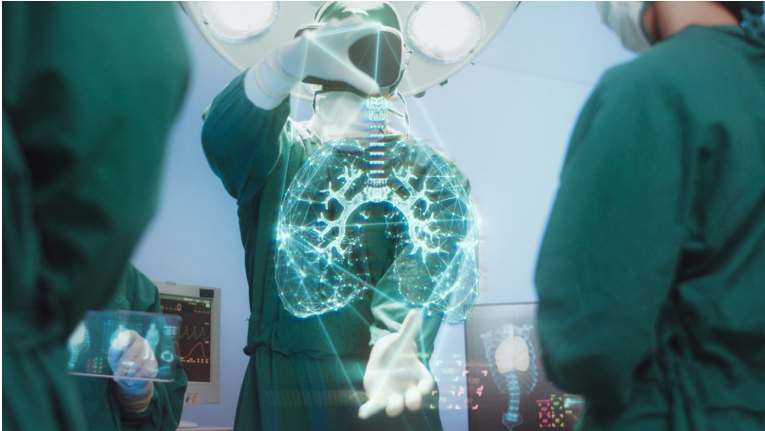
Anatomyyou VR is an immersive 3D-stereo app to learn human body's anatomy focused in minimally invasive techniques. Browse the anatomical structures of various systems of the human body.



D. Manfaat

Teknologi ini memiliki berbagai manfaat untuk mendukung kehidupan manusia.

1. Kedokteran dan Medis



<https://binaqurani.sch.id/penggunaan-virtual-reality/>

VR dapat digunakan untuk bidang kedokteran dan medis, contohnya yaitu untuk pelatihan medis di medan perang, melihat proses operasi, bahkan simulasi kondisi di rumah sakit. Selain itu, VR dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit di dalam tubuh manusia. Penelitian yang dilakukan oleh Duke University menunjukkan bahwa teknologi VR dapat mengobati pasien kelumpuhan penuh menjadi kelumpuhan parsial.



2. Militer



<https://hologramindonesia.com/teknologi-mixed-reality-untuk-sektor-pertahanan/>

12



Dalam bidang militer, VR digunakan untuk melakukan simulasi perang, menginjakkan bom, bahkan latihan menembak. Latihan menggunakan VR dapat menghemat biaya yang ada karena latihan militer memakan waktu yang lama dan biaya yang tidak sedikit. Salah satu perusahaan yang sudah menyediakan alat untuk simulasi militer adalah Motion Reality yang dapat digunakan hingga 13 orang.

3. Teknik dan Otomotif

Pada tahun 2015, sebuah perusahaan di bidang transportasi sudah menggunakan VR untuk simulasi desain dan uji coba produk terbarunya. Bahkan perusahaan tersebut memiliki laboratorium khusus VR untuk mendesain produk-produknya. Penggunaan VR tersebut dimaksudkan agar desain mobil yang dirancang dapat fokus hingga ke detail-detail desain yang telah dirancang.

4. Transportasi



<https://www.klikmania.net/pemanfaatan-teknologi-virtual-reality/>

Sama halnya dengan bidang militer dan kedokteran, dalam bidang transportasi pun VR digunakan untuk melakukan simulasi, tetapi simulasi yang dilakukan di sini adalah simulasi penerbangan bagi para pilot. Simulasi penerbangan memerlukan biaya yang cukup besar, disertai dengan risiko-risiko kecelakaan apabila dilakukan secara langsung. Namun dengan teknologi ini, hal tersebut dapat dihindari.

5. Ekonomi



<https://www.gatra.com/metaverse-ilmu-virtual-reality-akan-menjadi-kebutuhan.html>



Balmain, sebuah perusahaan fesyen asal Paris menggunakan teknologi VR untuk menayangkan desain terbarunya serta mempromosikan produknya pada tahun 2018. Produk lain yang pernah menggunakan *virtual reality* adalah jam tangan. Toko Selfridges asal London mempromosikan jam tangannya lewat VR agar para pengunjung dapat merasakan secara nyata produk tersebut.

6. Arsitektur



<https://properti.kompas.com/inovasi-industri-desain-arsitektur-yang-mengubah-dunia->

Rancangan desain dari sebuah bangunan dapat menggunakan VR untuk mencoba sebelum rancangan tersebut direalisasikan. Grafis yang dihasilkan dari VR lebih baik karena menggunakan teknologi 3D, sehingga hasilnya pun akan lebih detail jika dibandingkan dengan hasil 2D.

7. Pendidikan



<https://acerforeducation.id/edukasi/peran-teknologi-virtual-reality-dalam-pembelajaran/>

Salah satu platform yang sudah menggunakan teknologi ini adalah Unimersiv yang bekerja sama dengan Oculus dan Samsung Gear. Jenis simulasi yang disediakan oleh Unimersiv adalah anatomi manusia, tata surya, bahkan kehidupan masa lampau. Teknologi VR di masa depan diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif karena para pelajar dapat merasakan pembelajaran yang tidak membosankan dan lebih mudah dipahami.

E. Menu

1. Menu *General*

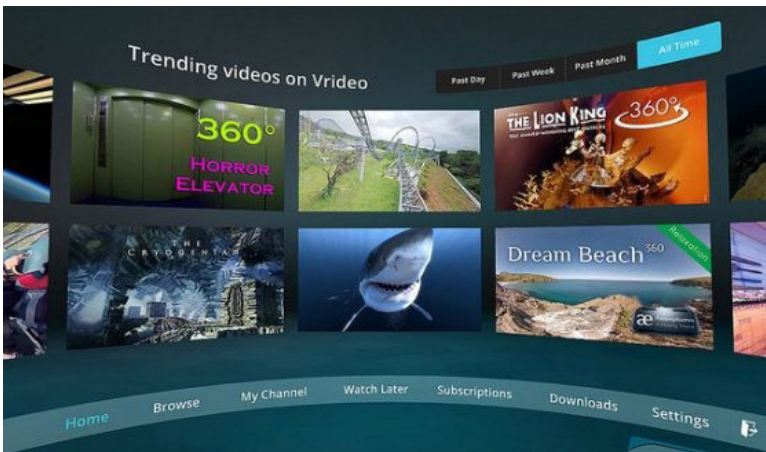


16

<https://howchoo.com/vr/guide-to-oculus-quest-2-menu>

⋮
Menu ini digunakan untuk mengatur *booting channel*, waktu dan tanggal, cuaca, dan manajemen aplikasi.

2. Menu *Picture*

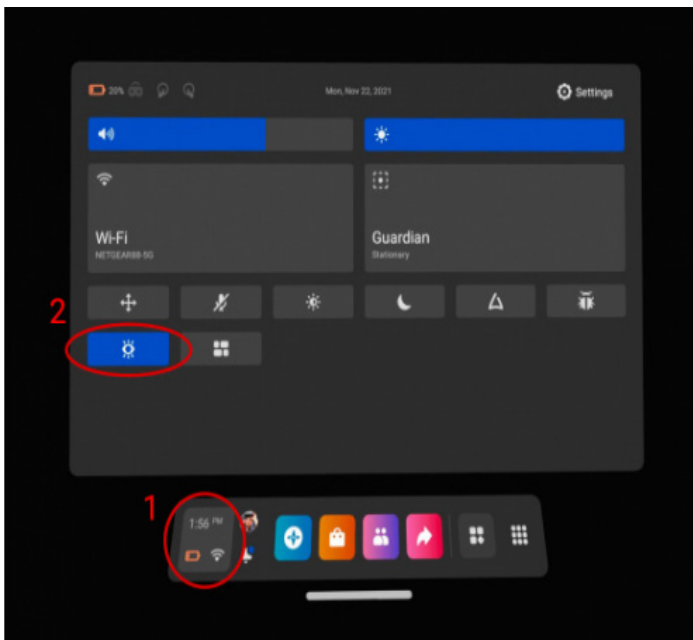


<https://medium.com/vr-menu-interfaces-need-an-upgrade>

Menu ini digunakan untuk pengaturan gambar yaitu mode gambar, geometri, mode perbesar (aspek rasio), kecerahan, kontras, layar latar belakang, temperatur warna, setelan otomatis, pengurangan bising (*noise*), dan level warna.

Cara menyalakan

Di *headset* Anda, buka menu Quest dengan menekan tombol Oculus di pengontrol kanan Anda. Klik pada bagian kiri bawah untuk mengakses pengaturan. Klik ikon “*eye*”.



17

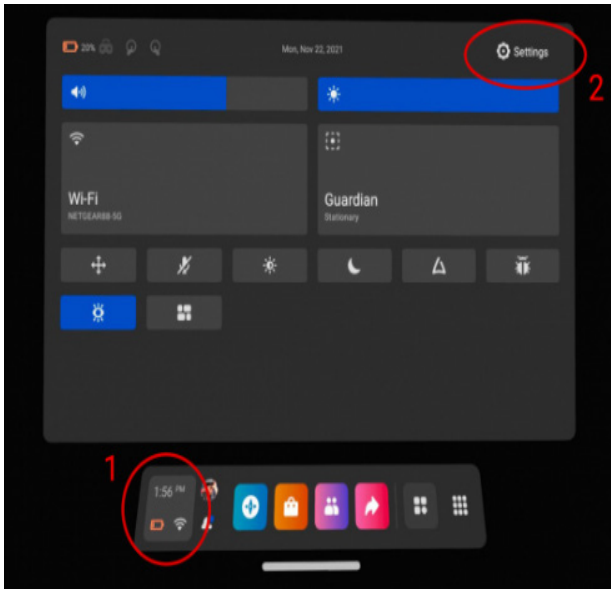


Sekarang alih-alih memiliki ruang virtual, Anda hanya akan melihat ruangan di sekitar Anda sampai Anda masuk ke aplikasi.

Nyalakan Pintasan *Passthrough*

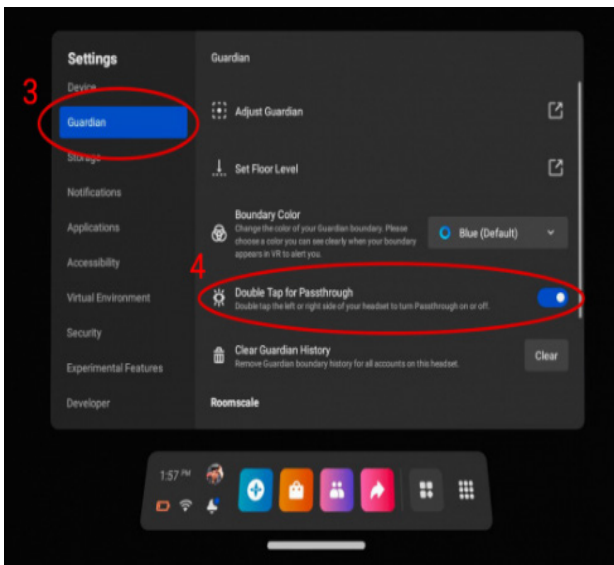
Di *headset* Anda, buka menu Quest dengan menekan tombol Oculus di pengontrol kanan Anda. Klik pada jam di kiri bawah untuk mengakses Pengaturan Cepat.

Di Pengaturan Cepat klik “Pengaturan” di kanan atas.

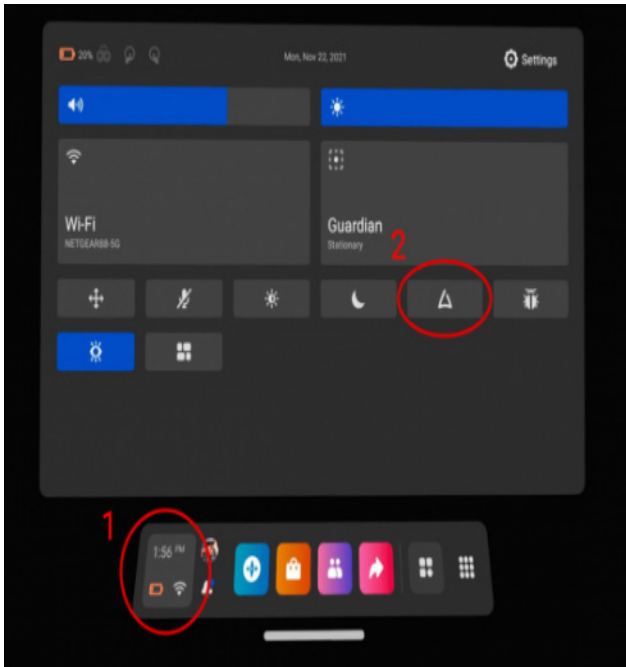


Di sebelah kiri bagian Pengaturan pilih “Guardian”
Sekarang gulir sampai Anda menemukan “Pintasan Passthrough” dan balikkan sakelar.

18



Nyalakan Suara untuk Menavigasi Quest 2 dan Meluncurkan Aplikasi



Pada *headset* Anda, buka menu Quest dengan menekan tombol Oculus di pengontrol kanan Anda. Klik pada jam di kiri bawah untuk mengakses Pengaturan Cepat. Di Pengaturan Cepat, klik icon Perintah suara.

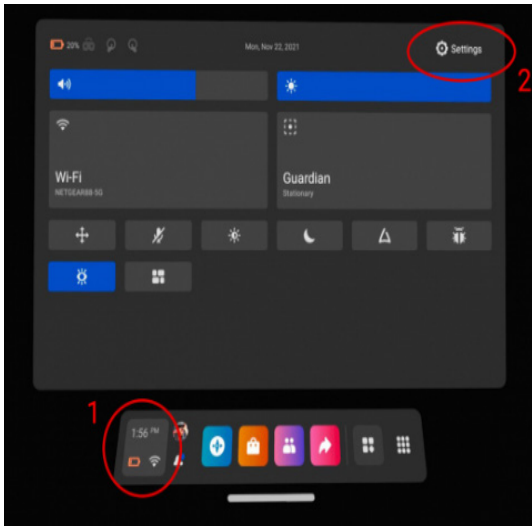
Ini akan mengeluarkan pengaturan Perintah Suara.

Aktifkan Pintasan Pengontrol Perintah Suara.

Di *headset* Anda, buka menu Quest dengan menekan tombol Oculus di pengontrol kanan Anda. Klik pada jam di kiri bawah untuk mengakses Pengaturan Cepat.

Di Pengaturan Cepat klik "Pengaturan" (ikon roda gigi) di kanan atas.

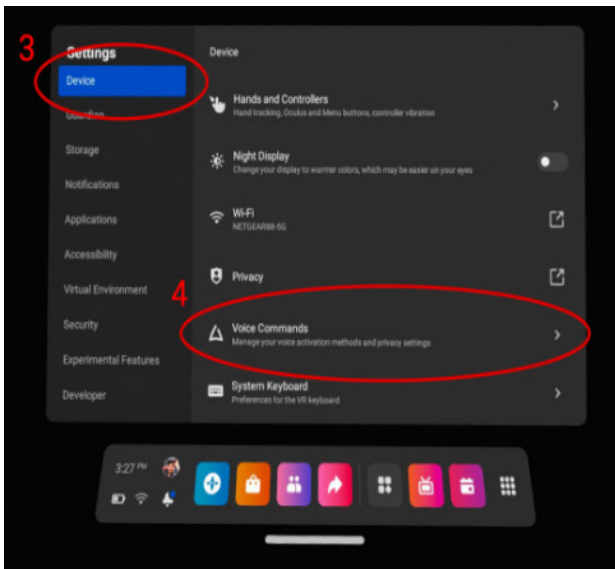




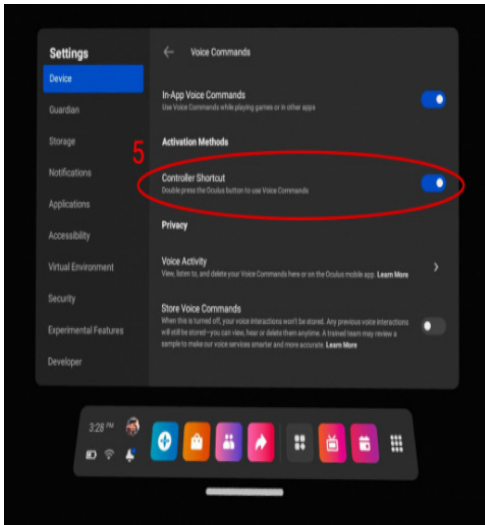
Di pengaturan, pilih "Device".

Di Device, pilih "Voice Command".

20



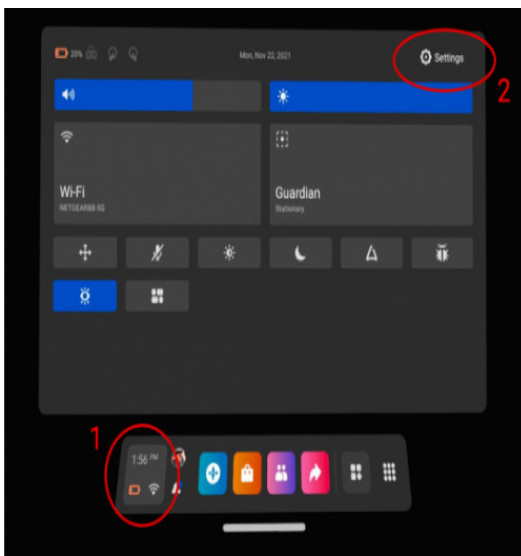
Di Voice device, enable "Controller Shortcut".



Opsional. Juga direkomendasikan menonaktifkan “Store Voice Commands”. Setelah itu bisa *double* klik untuk mengaktifkan *voice command*.

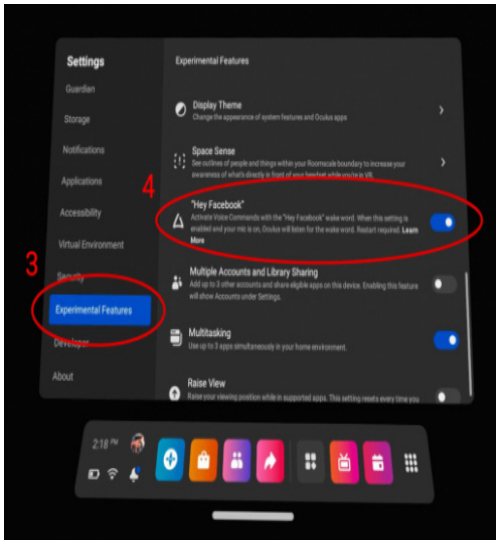
21

Voice Commands Key-word Shortcut.



Pilih “Experimental Features”.

Di *experimental features*, enable “Hey Facebook”.



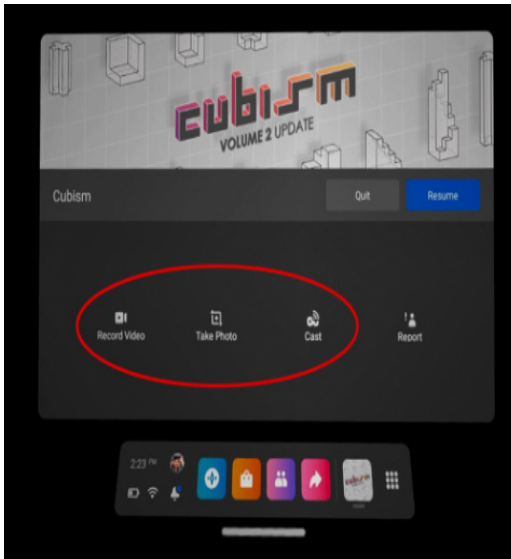
22

•

•

VR yang canggih membuatnya wajar jika Anda ingin berbagi pengalaman. Untungnya Quest 2 memiliki banyak opsi berbagi bawaan. Anda dapat merekam video Anda, mengambil tangkapan layar, mentransmisikan video ke ponsel atau TV Anda, atau bahkan *streaming* ke pemirsa *online*. Ini caranya:

Pada *headset* Anda, buka menu Quest dengan menekan tombol Oculus di pengontrol kanan Anda. Pada menu sekarang Anda dapat memilih antara rekam video, ambil foto, dan transmisikan.



Hindari sinar matahari langsung di Lensa Anda atau Risiko Merusak Quest Anda 2



Yang satu ini telah membuat pengguna *headset* VR yang tidak beruntung lengah sejak awal. Quest 2 tidak berbeda.

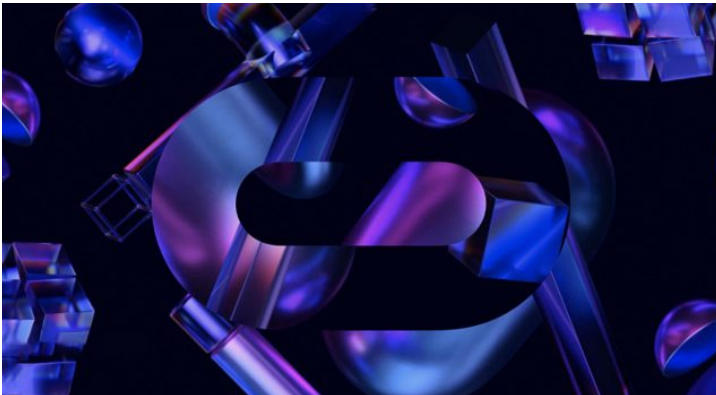
Jika Anda membiarkan sinar matahari langsung mengalir ke lensa untuk waktu yang lama, lensa dapat memfokuskan cahaya dan membuat lubang di layar *headset*, merusaknya secara permanen (seperti halnya Anda dapat menggunakan kaca pembesar untuk memfokuskan sinar matahari cukup untuk membakar lubang di lensa selebar kertas).



Pastikan Anda tidak meninggalkan Quest 2 Anda dengan lensa menghadap ke jendela.

Jika banyak orang menggunakan *headset*, Anda mungkin ingin mempertimbangkan untuk menjadikannya “aturan” bahwa *headset* disimpan di lemari, laci, atau di bawah serbet untuk mencegah siapa pun secara tidak sengaja meninggalkannya di tempat yang salah karena kerusakan akibat sinar matahari.

Lihat *Check out Experimental Apps* melalui *App Lab*.



<https://uploadvr.com/how-to-install-app-lab-oculus-quest/>

Meskipun Oculus hanya mengizinkan aplikasi tertentu ke dalam toko Oculus Quest utama, Anda dapat dengan mudah menginstal aplikasi awal dan eksperimental, selama Anda tahu di mana mencarinya. Oculus App Lab memungkinkan pengembang untuk mendistribusikan aplikasi mereka secara resmi di Quest di luar toko utama. Menginstalnya semudah memiliki tautan ke aplikasi, lalu mengeklik tombol untuk menginstal aplikasi ke *headset* Anda.

DB Lab Aplikasi

App Lab DB adalah daftar langsung dari aplikasi App Lab yang dikenal. Anda dapat mengurutkan aplikasi berdasarkan Popularitas, Kebaruan, Peringkat, dan Harga. Klik aplikasi akan membawa Anda langsung ke Halaman Lab Aplikasi.

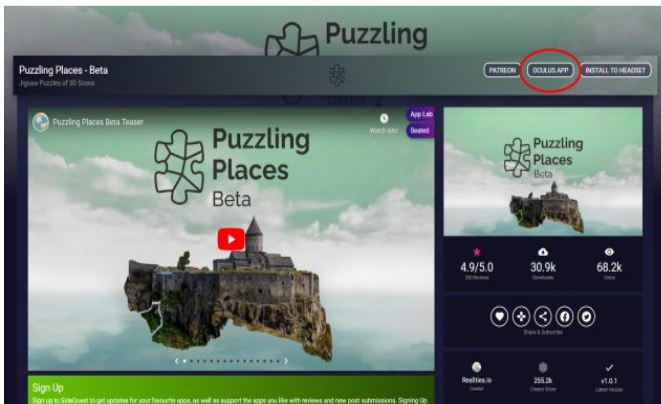
SideQuest

SideQuest adalah alternatif populer untuk toko resmi Oculus Quest. Sementara banyak aplikasi di SideQuest memerlukan metode “*sideloading*” yang lebih rumit, SideQuest juga mencantumkan aplikasi Lab Aplikasi yang lebih mudah dipasang di bagian khusus. Berikut cara menemukan dan menginstalnya:

Jelajahi bagian Lab Aplikasi SideQuest

Ketika Anda menemukan aplikasi yang Anda inginkan, klik tombol “Oculus App” di kanan atas halaman, Anda akan diarahkan ke halaman Oculus resmi aplikasi.

Klik tombol biru untuk membeli atau menginstal aplikasi, maka itu akan muncul di perpustakaan Oculus Anda seperti aplikasi lainnya.



KELENGKAPAN

Saat menggunakan Oculus Quest 2 pastikan untuk cek kelengkapan yang dibutuhkan ada seperti gambar berikut.



<https://hybrid.co.id/post/oculus-quest-2-virtual-reality-headset>

26

PENGISIAN DAYA

Saat akan memulai, hubungkan kabel pengisi daya ke *headset* VR dan sumber daya untuk mulai mengisi daya. Lampu Indikator yang awalnya berwarna merah saat pengisian daya akan berubah menjadi warna hijau setelah baterai terisi penuh. Jika Anda belum mengisi daya Quest 2 atau Quest untuk pertama kali, tetap hubungkan *headset* VR Anda ke sumber daya hingga baterai penuh saat menjalankan pembaruan awal.



<https://hybrid.co.id/post/oculus-quest-2-virtual-reality-headsetf>

PEMBUATAN AKUN

Jika Anda pertama kali mengenal Oculus, khususnya Quest 2 atau Quest, Anda perlu masuk ke akun Facebook untuk menggunakan perangkat, aplikasi, dan Oculus Store. Anda dapat masuk ke akun Facebook dengan memilih tombol “*Sign Up*” di layar pertama saat proses penyiapan perangkat pada aplikasi Oculus di ponsel atau bisa mendaftar melalui *website* Facebook (<https://www.facebook.com/>) secara langsung. Segala aktivitas atau pembelian aplikasi akan terhubung dan tersimpan pada akun Facebook Anda. Jika sudah memiliki akun Facebook, silakan mengisi data pilih tombol “*Login*”.

IPD DAN JARAK LENSA

Ada dua istilah yang sering digunakan saat melakukan penyesuaian penggunaan, “IPD” dan “jarak lensa”. IPD adalah singkatan dari *Inter Pupillary Distance*, yaitu jarak terdekat antara kedua pupil mata Anda. Adapun jarak lensa mengacu pada jarak antara titik paling jelas pada kedua lensa di dalam *headset* VR Anda.

Jika Anda tidak yakin berapa IPD Anda, cara terbaik untuk memastikan pengukuran yang paling akurat adalah dengan menemui dokter mata. Jika Anda sudah mengetahui IPD Anda, tabel di bawah ini menunjukkan pengaturan jarak lensa mana yang disarankan.

Jarak IPD	Pengaturan jarak lensa
61 mm atau lebih kecil	1 (tersempit, 58 mm)
61 mm sampai 66 mm	2 (tengah, 63 mm)
66 mm atau lebih besar	3 (terlebar, 68 mm)

Untuk mengubah jarak lensa pada Oculus Quest 2 Anda, sesuaikan lensa secara perlahan dengan menggesernya bersama-sama atau terpisah.

PERSIAPAN PENGGUNAAN

1. Setelah mengetahui IPD Anda, sesuaikan lensa secara perlahan dengan menggesernya ke kiri, lalu ke kanan hingga terpasang pada posisi yang memungkinkan Anda melihat apa yang ada di layar dengan paling jelas.



<https://hybrid.co.id/post/oculus-quest-2-virtual-reality-headset>

2. Sesuaikan *strap* samping. Untuk melakukan ini, gerakkan dua *slider* di kedua sisi *strap* atas.
 - Saat melonggarkan *strap* samping, gerakkan *slider* ke arah *strap* atas. Saat mengencangkan *strap* samping, jauhkan *slider* dari *strap* atas.
 - Setelah Anda memindahkan *slider*, tengahkan kembali *strap* atas di antara *slider* sehingga kedua sisinya sama, dan *strap* atas berada di tengah kepala saat Anda memasang *headset* VR.
 - Anda harus melepas kembali *headset* VR dari kepala Anda untuk menyesuaikan tali samping dengan penggeser.



<https://hybrid.co.id/post/oculus-quest-2-virtual-reality-headset>

3. Jika Anda memakai kacamata, pastikan untuk memasukkan spacer kacamata. Saat Anda siap untuk memasang *headset* VR, kenakan dari depan ke belakang.
4. Letakkan *headset* VR di kepala Anda, lalu lepas jika akan melakukan penyesuaian tambahan pada *strap* samping sesuai kebutuhan.
5. Setelah Anda mengatur semua *strap* samping, pasang kembali *headset* VR dan sesuaikan *strap* atas. Anda dapat menyesuaikan *strap* atas dengan melepaskan *velcro* dan memasangnya kembali sehingga *headset* VR bisa bersandar ringan di kepala Anda dan gambarnya terlihat jelas.



<https://hybrid.co.id/post/oculus-quest-2-virtual-reality-headset>

6. Anda dapat menyesuaikan kesesuaian dan kejelasan *headset* VR dengan menggerakkan lengan *headset* VR di kedua sisi ke atas dan ke bawah untuk menyesuaikan sudut *headset* VR dengan wajah Anda.

30

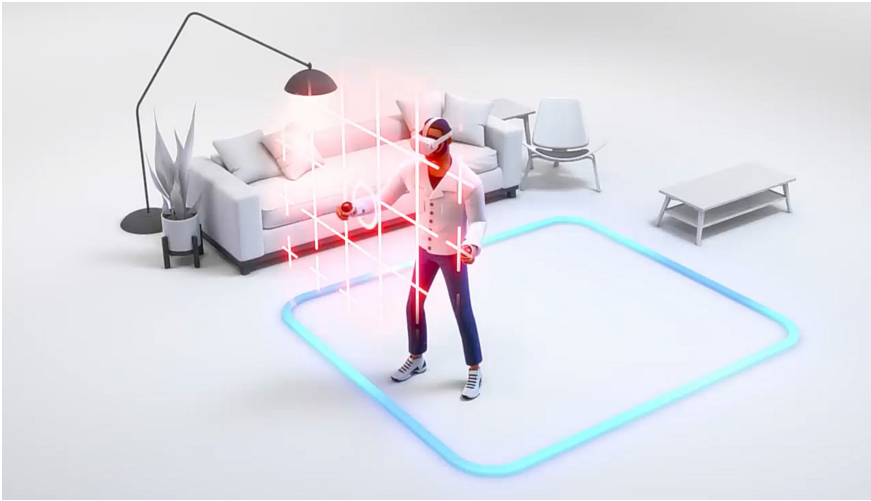


<https://hybrid.co.id/post/oculus-quest-2-virtual-reality-headset>

MENETAPKAN GUARDIAN

Guardian memungkinkan Anda membuat batasan dalam VR yang muncul saat Anda terlalu dekat dengan tepi area bermain. Jika

Anda menyiapkan *guardian* dengan Oculus Quest 2, Quest, atau Rift S untuk pertama kalinya, silakan ikuti petunjuk di layar yang muncul.



<https://hybrid.co.id/post/oculus-quest-2-virtual-reality-headset>

Saat menyiapkan *guardian*, area bermain Anda akan ditampilkan sebagai salah satu ukuran berikut:

- **Below Minimum:** Jika area bermain Anda di bawah minimum, berarti tidak memenuhi persyaratan 1 m x 1 m untuk menggunakan *guardian*.
- **Minimum:** Anda memiliki cukup ruang dengan area bermain minimum yang diperlukan, tetapi beberapa aplikasi mungkin merekomendasikan setidaknya 2 m x 2 m untuk pengalaman terbaik.
- **Recommended:** Anda memiliki area bermain yang direkomendasikan untuk pengalaman *Roomscale*. Ini berarti area bermain Anda memenuhi atau melebihi ruang 2 m x 2 m yang diperlukan untuk menyiapkan *guardian*.

Untuk mengatur ulang *guardian* Anda di VR:

1. Pilih “*Settings*” dari *toolbar* bawah.
2. Pilih “*Guardian*” di menu sebelah kiri.



3. Pilih “*Adjust Guardian*”.
4. Ikuti petunjuk di layar untuk mengatur ulang *guardian* Anda.

Setelah *guardian* disiapkan, Anda dapat membuat penyesuaian tambahan kapan saja dari opsi panel pengaturan *guardian* di VR. Pengaturan yang dapat Anda sesuaikan meliputi:

- *Headset distance sensitivity*: Menurunkan sensitivitas jarak berarti Anda tidak akan diberi tahu sampai Anda lebih dekat ke tepi batas *guardian*.
- *Controller distance sensitivity*: Menurunkan sensitivitas jarak berarti Anda tidak akan diperingatkan sampai Anda lebih dekat ke tepi batas *guardian*.
- *Headset speed sensitivity*: Menurunkan sensitivitas kecepatan berarti Anda akan lebih sedikit diwaspadai saat melakukan gerakan cepat di dekat tepi batas.
- *Controller speed sensitivity*: Menurunkan sensitivitas kecepatan berarti Anda akan lebih sedikit diwaspadai saat melakukan gerakan cepat di dekat tepi batas.
- *Clear Boundary History*: Memilih opsi ini akan menghapus semua peta *guardian* yang ada dari Oculus Quest Anda.

32





BAHASA

Bahasa yang Anda lihat di aplikasi Oculus berdasarkan pada bahasa yang Anda pilih di pengaturan ponsel Anda. Jika bahasa yang Anda pilih dari pengaturan ponsel Anda tidak didukung di aplikasi Oculus, bahasa di aplikasi Oculus akan menjadi bahasa yang didukung Oculus di lokasi Anda. Jika tidak ada bahasa yang didukung Oculus tersedia di lokasi Anda, bahasa akan menjadi bahasa Inggris.

AKSES WI-FI

Oculus Quest 2 atau Quest Anda membutuhkan koneksi Wi-Fi untuk menggunakan dan mengakses sebagian besar fitur dan konten yang ada.

Untuk menyambungkan Wi-Fi dari Oculus Quest 2 atau Quest:

1. Tekan  di “*Touch Controller*” kanan Anda untuk memunculkan menu universal Anda.
2. Pilih  lalu pilih “Wi-Fi”.
3. Pilih jaringan Wi-Fi yang ingin Anda sambungkan lalu masukkan kata sandi Wi-Fi.
4. Pilih “*Connect*”.

Untuk menyambungkan Wi-Fi dari aplikasi Oculus di ponsel:

1. Nyalakan *headset* VR Anda dan buka aplikasi Oculus di ponsel.
2. Pilih “*Devices*” lalu pilih *headset* VR yang sedang Anda gunakan.
3. Pilih “Wi-Fi” lalu pilih jaringan Wi-Fi baru yang ingin Anda sambungkan dan masukkan kata sandi.

PENGGUNA KACAMATA

Sebelum Anda mengenakan Oculus Quest 2 atau Quest dengan kacamata, periksa untuk memastikan lebar dan tinggi bingkai Anda memiliki ukuran sebagai berikut.

- Lebar: 142 mm atau kurang
- Tinggi: 50 mm atau kurang

Setelah Anda memastikan kacamata Anda memiliki ukuran yang tepat, masukkan *spacer* kacamata ke *headset* VR Anda untuk memberikan ukuran yang lebih besar.

Untuk memasukkan *spacer* kacamata:

1. Lepaskan busa antarmuka wajah dari *headset* VR dengan hati-hati.
2. Ambil *spacer* kacamata yang disertakan dengan *headset* VR Anda, dan pasangkan ke *headset* VR dengan menekannya ke tempat busa antarmuka wajah.






3. Masukkan kembali busa antarmuka wajah ke tempatnya di atas *spacer* kacamata.



Saat Anda memakai *headset* VR dengan kacamata, kenakan dari depan ke belakang. Saat Anda melepas *headset* VR, tarik ke depan lalu lepas.



MENGUNDUH APLIKASI

Anda dapat mengunduh aplikasi baru dari Oculus Store di ponsel Anda atau langsung di Oculus Quest 2 atau Quest. Setiap kali Anda membeli atau mengunduh sesuatu akan muncul di panel .





Untuk mengunduh aplikasi baru dari *headset* VR:

1. Tekan  pada “*Touch Controller*” kanan Anda untuk memunculkan menu universal Anda.
2. Pilih .
3. Pilih apa yang ingin Anda unduh.
4. Pilih harga untuk membelinya, atau pilih aplikasi “*Free*” jika ingin unduh gratis.

35



PEMBARUAN SISTEM DAN APLIKASI

Headset VR Oculus Quest 2 atau Quest Anda akan diperbarui secara otomatis saat terhubung ke Wi-Fi dan dihidupkan. Untuk memastikan perangkat lunak Anda diperbarui secara otomatis, pastikan untuk:

- Isi daya *headset* VR Anda.
- Pastikan *headset* VR Anda menyala.
- Pastikan *headset* VR Anda tetap terhubung ke Wi-Fi.
- Biarkan *headset* VR Anda duduk di permukaan datar tanpa memindahkan *headset* VR atau memblokir sensor bagian dalam untuk waktu yang lama.

POLA BUKA KUNCI

Anda dapat mengatur Oculus Quest 2 atau Quest Anda untuk meminta pola buka kunci saat Anda menyalakan atau membangunkan perangkat Anda.

Untuk mengatur pola buka kunci:

1. Buka aplikasi Oculus di ponsel A.
2. Pilih “*Settings*” di menu bawah.
3. Pilih *headset* VR yang terhubung ke ponsel Anda.
4. Pilih “*More Settings*”
5. Pilih “*Unlock Pattern*” lalu “*Set Unlock Pattern*”.
6. Gunakan jari Anda untuk menggambar pola buka kunci yang ingin Anda gunakan, lalu pilih “*Create*”.
7. Gambar pola yang sama untuk mengonfirmasi, lalu pilih “*Confirm*”.

36

TRANSFER BERKAS

•
• Untuk mengirim atau memindahkan foto dan video dari komputer Anda ke Oculus Quest 2 atau Quest, begitu sebaliknya:

1. Hubungkan kabel USB yang disertakan ke komputer dan *headset* VR Anda.
2. Pasang *headset* VR Anda dan pilih “*Accept*” untuk mengonfirmasi bahwa Anda ingin mengizinkan komputer Anda mengakses berkas pada *headset* VR Anda.
 - Di Windows, *headset* VR Anda secara otomatis akan muncul sebagai *drive* di komputer Anda.
 - Di Mac, Anda harus memasang Android File Transfer agar bisa mentransfer *file* antara *headset* VR dan komputer Anda.
 - Di Chromebook/Chrome OS, Anda harus menggunakan aplikasi Files untuk mengakses *headset* VR Anda.
3. Klik dan seret berkas ke atau dari *headset* VR di komputer Anda.

OCULUS LINK

Oculus Quest hanya bisa membuka aplikasi yang dikembangkan khusus untuk versi Quest. Oculus Link memberi kemampuan untuk membuka aplikasi VR versi PC di *headset* Quest 2 atau Quest Anda.



Sebelum menggunakan Oculus Link, pastikan komputer Anda memenuhi spesifikasi minimum:

- Prosesor Intel i5-4590 / AMD Ryzen 5 1500X atau di atasnya.
- Kartu grafis Nvidia GeForce GTX 970 atau di atasnya.
- RAM 8 GB atau lebih.
- OS Windows 10.
- 1x port USB 3.0.

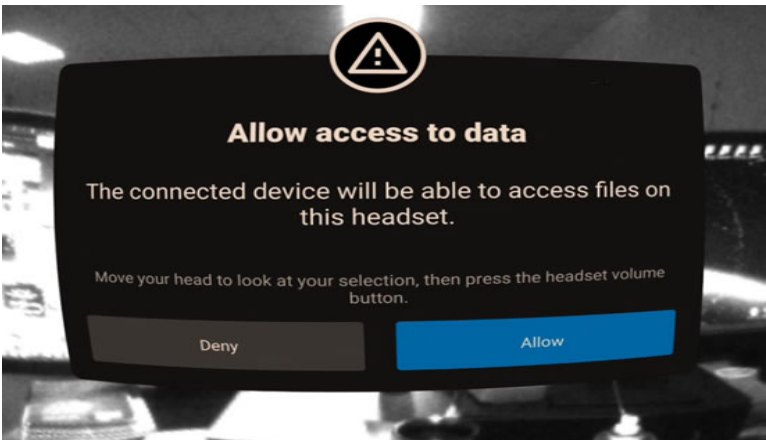
Setelah menilai komputer yang Anda gunakan memenuhi persyaratan, silakan ikuti langkah berikut untuk menghubungkan dengan Oculus Link.

1. Buka aplikasi Oculus di komputer Anda.
2. Nyalakan *headset* Quest 2 atau Quest Anda.
3. Colokkan kabel USB 3.0 Anda ke port USB 3.0 pada komputer Anda, lalu colokkan ujung lainnya ke *headset* Anda.





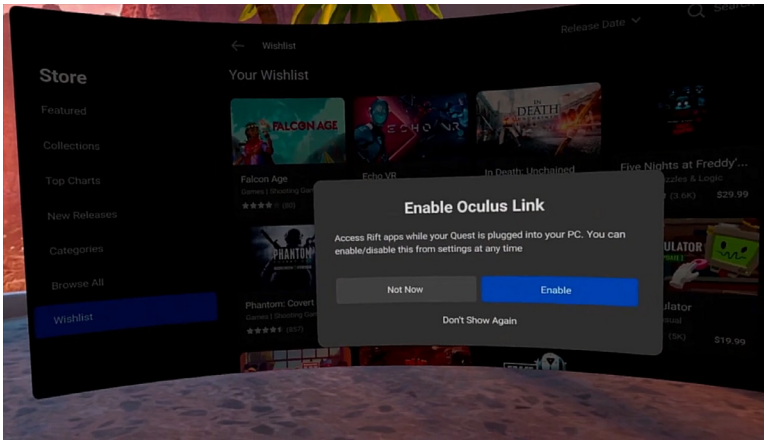
4. Sebuah pesan ditampilkan di VR yang meminta Anda untuk mengizinkan akses ke data. Pilih “Deny”.



Jika Anda salah memilih “Allow”, Anda harus mencabut kabel USB dari *headset* dan menyambungkannya kembali.

5. Saat diminta untuk mengaktifkan Oculus Link, pilih “Enable” untuk memulai rendering jarak jauh menggunakan Oculus Link.





PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN

Sangat penting untuk menjaga Oculus Quest 2 atau Quest Anda dan mengamankannya di tempat yang aman.

Untuk menjaga Quest 2 atau Quest Anda aman, ikuti langkah berikut.

- Untuk menghindari kerusakan lensa dan layar Anda, jauhkan *headset* VR dari sinar matahari langsung. *Headset* VR Anda dapat rusak secara permanen hanya karena terpapar sinar matahari langsung selama kurang dari satu menit.
- Untuk menghindari goresan lensa Anda, jauhkan *headset* VR dari benda tajam (misalnya: ujung kabel atau kunci).
- Untuk menghindari kerusakan *headset* VR atau *strap* Anda, berhati-hatilah saat menyesuaikan *headset* VR dan mengencangkan *strap*.
- Jangan mengenakan *headset* VR Anda saat tersambung ke adaptor daya atau mengisi daya.
- Gunakan *spacer* kacamata yang ada di dalam kotak jika Anda berencana untuk memakai kacamata saat menggunakan Quest 2 dengan jangka waktu lama.



Untuk menghindari kerusakan umum:


- Jangan tinggalkan *headset* VR di lokasi yang sangat panas (contoh: di dalam mobil).
- Jangan tinggalkan *headset* VR di dekat sumber panas (contoh: kompor).
- Jangan tinggalkan *headset* VR Anda di dekat hewan peliharaan atau anak kecil.
- Jangan makan, minum, atau merokok di dekat *headset* VR Anda.
- Amankan *headset* VR Anda di tempat yang aman saat tidak digunakan.

CASTING

Casting bertujuan untuk membagikan gambaran apa yang sedang dilihat oleh pengguna *headset* VR di layarnya. Anda dapat membagikan gambar dari *headset* VR ke ponsel atau TV yang mendukung fitur *casting*.

Sebelum memulai *casting*, pastikan *headset* VR dan perangkat *casting* Anda terhubung ke jaringan Wi-Fi yang sama.


Casting ke Chromecast

1. Pasang *headset* VR Anda dan tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.
2. Pilih “*Sharing*”, lalu pilih “*Cast*”.
3. Pilih perangkat Chromecast yang Anda inginkan.
4. Pilih “*Start*”.


Titik merah akan muncul di layar VR untuk menunjukkan bahwa *casting* telah dimulai. Anda dapat menghentikan kapan saja dari menu *Sharing* atau aplikasi Oculus di ponsel.



Casting ke ponsel


1. Pasang *headset* VR Anda dan tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.
2. Pilih “*Sharing*”, lalu pilih “*Cast*”.
3. Pilih “*Start*”.
4. Di ponsel Anda, pilih notifikasi untuk membuka aplikasi Oculus dan mulai *casting*.

Casting ke komputer


1. Buka alamat oculus.com/casting dengan Google Chrome atau Microsoft Edge dan masuk ke akun Oculus Anda.
2. Pasang *headset* VR Anda dan tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.
3. Pilih “*Sharing*”, lalu pilih “*Cast*”.
4. Pilih “*Computer*” lalu pilih “*Next*”.
5. Pilih “*Done*”.




Casting dari aplikasi Oculus ke Chromecast


1. Buka aplikasi Oculus di ponsel Anda.
2. Pilih  di kanan atas layar Anda.
3. Di bawah “*Cast From*”, pilih *headset* VR yang ingin Anda *casting*.
4. Pastikan tertulis “*Connected*” di bawah daftar *headset* VR yang ada.
5. Di bawah “*Cast To*”, pilih “*This Phone*” atau perangkat Chromecast yang ingin digunakan.
6. Pilih “*Start*” di bagian bawah layar Anda, pasang *headset* VR, dan terima kotak konfirmasi dalam VR untuk mulai *casting*.

Berhenti *casting*

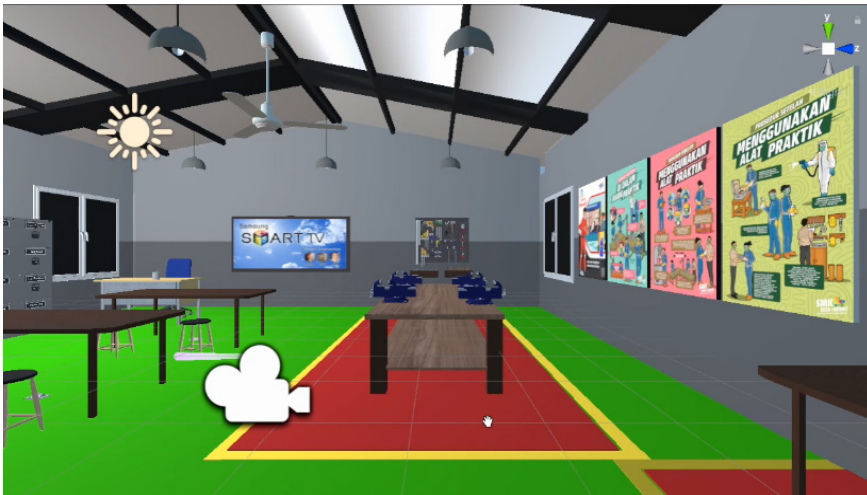
1. Tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.
2. Pilih "*Sharing*", lalu pilih "*Cast*".
3. Pilih "*Stop Casting*".

Anda dapat langsung ke Oculus Store langsung di Oculus Quest 2 atau Quest dengan ke menu "*Store*" akan muncul pada panel .

AKUN

Sebelum dapat memulai, Anda perlu masuk akun terlebih dahulu. Lanjutkan dengan mengisi data yang diperlukan. Setelah akun bisa digunakan, buka Aplikasi dengan membuka panel  dan pilih "*Login*" dengan akun tersebut.

42



TOMBOL INTERAKSI

Quest

Tombol <i>Touch Controller</i>	Fungsi
A (tangan kanan, tombol bawah)	Lompat
X (tangan kiri, tombol bawah)	<i>Mute</i>
B (tangan kanan, tombol atas) Y (tangan kiri, tombol atas)	<i>Quick Menu</i>
Grip (tarik jari tengah)	Ambil
Trigger (tarik jari telunjuk)	Pilih/Interaksi
Stik jempol kanan	Belok (kanan dan kiri)
Stik jempol kiri	Jalan (maju dan mundur)
Stik jempol kanan (ditekan)	<i>Action Menu</i> kanan
Stik jempol kiri (ditekan)	<i>Action Menu</i> kiri

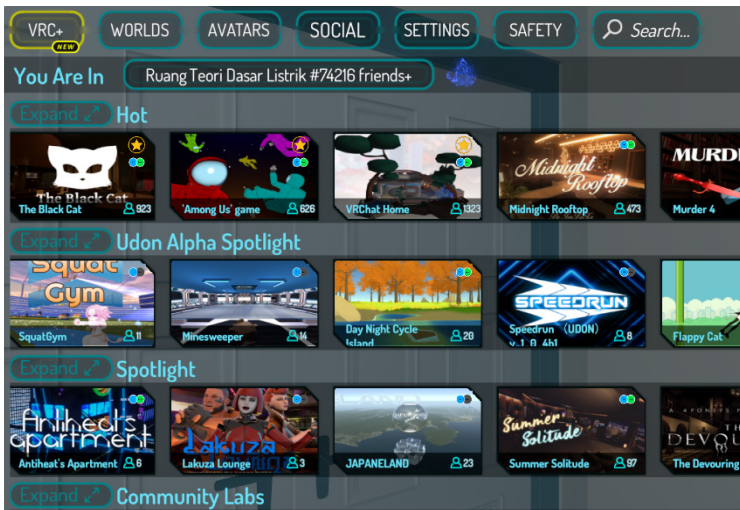
PC

Tombol <i>Keyboard</i>	Fungsi
W	Jalan maju
A	Jalan mundur
S	Belok kiri
D	Belok kanan
Z	Posisi tengkurap
C	Posisi jongkok
Esc	<i>Quick Menu</i>
Shift	Berlari
V	Mikrofon aktif/nonaktif
Tombol <i>Mouse</i>	Fungsi
Klik kiri	Interaksi atau mengambil objek
Klik kanan	Melepaskan/menjatuhkan objek
Klik kanan (ditahan)	Membuka Interaction Menu



WORLDS

Saat Anda membuka *Quick Menu* terdapat tab menu *Worlds*. Anda akan menemukan dunia yang sudah terpublikasi untuk semua orang. Pilih dunia yang ingin Anda kunjungi atau cari di kolom pencarian untuk mengunjungi dunia tersebut.



44



SAFETY

Saat Anda membuka *Quick Menu* terdapat tab menu *Safety*. Anda dapat melihat pengaturan tambahan yang dirancang untuk menjaga pengguna tetap aman dari pengguna yang mengganggu menggunakan hal-hal seperti *screen-space shader*, suara dunia atau mikrofon yang terlalu keras, efek partikel yang bising atau berbahaya secara visual, dan metode lain yang mungkin digunakan seseorang untuk mengurangi pengalaman Anda. Pastikan untuk menggunakan mode normal jika Anda pengguna baru.

HAND POSE

Saat di dalam dunia, Anda bisa menggunakan *hand pose* untuk berkomunikasi dengan mengikuti langkah berikut.

VRChat Oculus Hand Chart

Hand Open



Thumbstick:
Trigger:
Grip:

Let Go
Let Go
Let Go

Victory



Thumbstick:
Trigger:
Grip:

Hold
Let Go
Hold

Finger Point



Thumbstick:
Trigger:
Grip:

Hold
Let Go
Press

Hand Gun



Thumbstick:
Trigger:
Grip:

Let Go
Let Go
Press

Thumbs Up



Thumbstick:
Trigger:
Grip:

Let Go
Press
Press

Fist



Thumbstick:
Trigger:
Grip:

Hold
Press
Press

Rock n Roll



Thumbstick:
Trigger:
Grip:


Hold
Press
Let Go




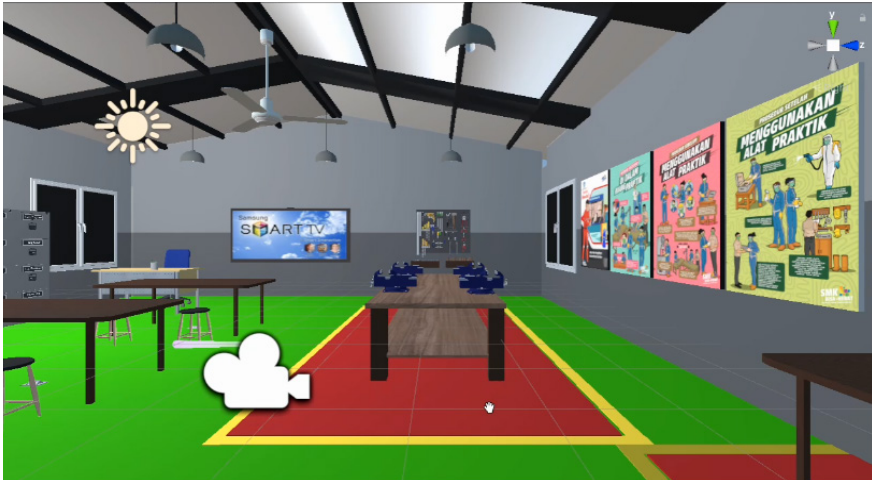
pinterest/HandsVR

BENGKEL ELEKTROMEKANIK

Terdapat dunia virtual yang pengembang ciptakan, Bengkel Pekerjaan Dasar Elektromekanik. Sebelum Anda login ke dalam VRChat perlu mengikuti langkah berikut untuk dapat masuk ke dalamnya:

1. Pasanglah *headset* Quest 2 atau Quest Anda dengan baik dan sesuai prosedur yang ada.
2. Tekanlah tombol  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.

3. Membuka panel  dan pilih "Login".
4. Buka ALL untuk membuka UNKNOWN SOURCE pilih VR LAB.



46

A. ALAT-ALAT BENGKEL

Alat-alat tangan terdiri dari beberapa macam bentuk dan fungsinya juga berbeda-beda menurut kebutuhan antara lain:

1. Obeng

Menurut bentuk dan fungsinya ada dua macam.

a. Obeng Min(-)

Berbentuk pipih dipergunakan untuk memutar sekrup, beralur min.





b. Obeng plus(+)

Dipergunakan untuk memutar sekrup, beralur plus.



2. Tang

Tang menurut bentuknya ada beberapa macam dan fungsinya berbeda-beda antara lain:

a. Tang pengupas

Berfungsi untuk mengupas isolasi kawat atau kabel.



b. Tang potong

Dipergunakan untuk memotong kawat atau kaki-kaki komponen.



c. Tang lancip

Dipergunakan untuk menjepit benda-benda kecil atau kaki komponen yang akan disolder atau dipergunakan untuk meluruskan kaki-kaki komponen.



d. Tang kombinasi

Dipergunakan untuk segala keperluan, memotong, menjepit, dan kombinasi dari jenis tang di atas.



49



3. Palu

Palu dipergunakan untuk menggiling, memukul paku, dll. Palu ada dua jenis, yaitu palu besi dan palu plastik/karet.

a. Palu besi



b. Palu Karet & Plastik



4. Gergaji Besi

Dipergunakan untuk memotong benda-benda plat atau seng dan aluminium.

50



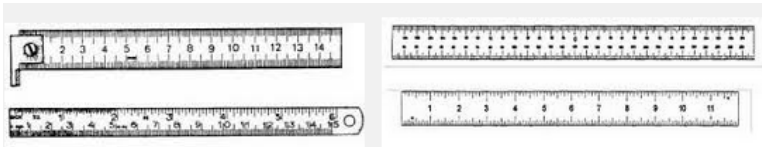
5. Gunting Plat

Dipergunakan untuk menggunting atau memotong plat atau seng dan aluminium.



6. Mistar Baja

Terbuat dari logam *stainless steel* dan mempunyai ukuran dalam mm dan inchi, dipergunakan sebagai penggaris atau untuk memeriksa rata dan tidaknya suatu benda.



7. Garis Penyiku

Alat ini dipergunakan untuk mengukur benda dalam keadaan siku-siku (90°).



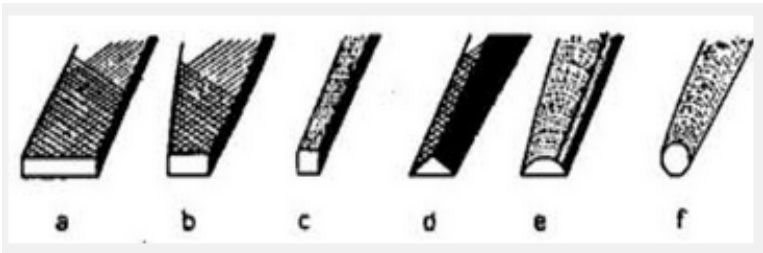
8. Kikir

Untuk menghaluskan ataupun mengurangi bagian besi/ plat dengan cara digesekkan.



Berdasarkan penampangnya, kikir dapat dibagi menjadi beberapa macam:

- Kikir persegi empat
- Kikir setengah bulat
- Kikir bulat
- Kikir bujur sangkar
- Kikir segitiga



9. Ragum (Catok)

Ragum dipergunakan untuk menjepit atau memegang benda yang akan dikerjakan, agar mudah untuk mengerjakannya.



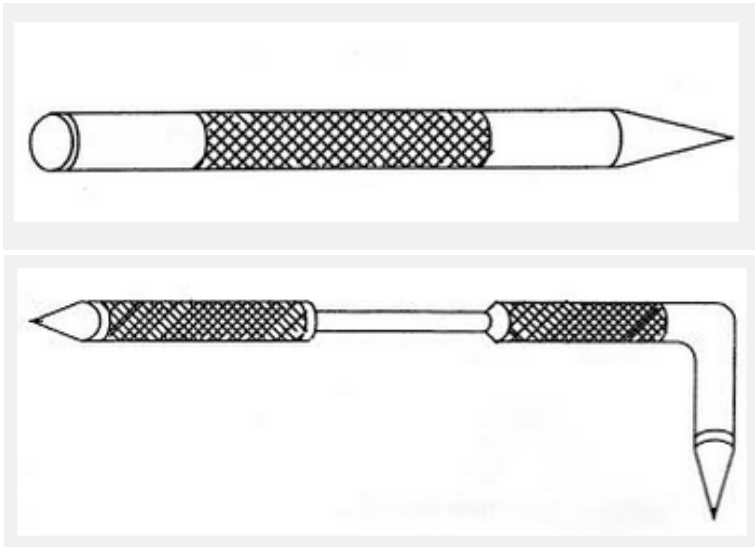
10. Pinset

Dipergunakan untuk menjepit suatu benda yang kecil atau untuk menjepit kaki komponen yang akan disolder agar panasnya berkurang.



11. Penggores

Dipergunakan untuk memberi tanda atau garis pada benda yang akan dikerjakan.



B. ALAT-ALAT LISTRIK

Alat-alat listrik adalah alat perkasa yang dipergunakan untuk bekerja dengan bantuan tenaga listrik. Menurut fungsinya, alat-alat listrik ada beberapa macam antara lain:

1. Tes Pen

Alat ini dipergunakan untuk melihat adanya sumber tegangan. Tes pen akan menyala bila ada sumber arus dan

tidak menyala bila tidak ada sumber arus.



2. Bor

Bor dipergunakan untuk membuat lubang dari kayu maupun logam. Menurut jenisnya ada dua macam bor.

a. Bor tangan

Bor dipergunakan untuk membuat lubang dari kayu maupun logam dengan tebal sesuai ketentuan menggunakan tangan. Tempat fleksibel.



b. Bor duduk

Bor dipergunakan untuk membuat lubang dari kayu maupun logam dengan tebal sesuai ketentuan menggunakan tangan sambil berdiri. Tempat ditentukan dengan di mana letak bor duduk.





A. Keselamatan dan Perawatan

PENTING!!



Perhatikan dan pahami informasi dan semua petunjuk yang disediakan pada buku ini dalam menggunakan Oculus. Jika terjadi kerusakan yang diakibatkan tindakan pengguna yang tidak sesuai petunjuk, risiko ditanggung pengguna.

Keselamatan Penggunaan

1. Risiko Tersengat Aliran Listrik dan Kebakaran

- a. Hindarkan Oculus dari terkena hujan atau air. Jauhkan perangkat dari benda-benda basah seperti vas atau dispenser di dekat Oculus.
- b. Oculus yang terkena cairan dan masuk ke dalam perangkat, segera lepaskan kabel daya Oculus dari stop kontak.
- c. Hubungi Layanan Pelanggan Oculus agar diperiksa terlebih dahulu agar dipastikan aman untuk digunakan.
- d. Jangan paparkan Oculus dan perlengkapannya pada panas berlebih. Jauhkan perangkat dari panas seperti lilin

yang menyala, api terbuka, atau sumber panas lainnya termasuk sinar matahari secara langsung.

- e. Hindari meletakkan benda-benda berat di atas Oculus.
- f. Pastikan kondisi terpasangnya kabel daya aman dari lalu-lalang orang lewat.
- g. Pastikan tidak ada tekanan pada kabel saat Anda memutar atau menggerakkan Oculus.
- h. Hindari mendorong dengan keras kabel daya secara paksa. Steker daya yang longgar dapat mengakibatkan percikan api hingga kebakaran.
- i. Lepaskan kabel pengisi baterai ketika sudah terisi penuh.
- j. Pastikan saat melepas sambungan daya, selalu tarik stekernya bukan kabelnya.

2. Risiko Cedera atau Kerusakan pada Oculus

- a. Sebaiknya menggunakan dua tangan ketika ingin mengangkat atau membawa Oculus.
- b. Gunakan dudukan yang disediakan dalam boks Oculus agar aman. Kencangkan pengikat pada Oculus dengan kuat.
- c. Sebaiknya letakkan Oculus pada permukaan datar dan rata agar dapat menopang beban Oculus dan dudukan.
- d. Beberapa bagian dari Oculus terbuat dari kaca. Tangani dengan hati-hati agar terhindar dari cedera dan kesakitan atau kerusakan.

Risiko Kerusakan Oculus!

Pastikan voltase daya cocok dengan nilai voltase yang tertera di bagian keterangan produk Oculus. Jangan sekali-kali menyambungkan Oculus ke stop kontak dengan voltase yang berbeda.



3. Risiko Panas Berlebih

- a. Jangan sekali-kali memakai Oculus di tempat yang sempit (terlalu terbatas).
- b. Selalu berikan jarak di sekitar perangkat saat disimpan.
- c. Pastikan aliran udara tercukupi untuk Oculus saat digunakan.
- d. Hentikan penggunaan saat perangkat mengalami panas yang cukup tinggi.

4. Risiko Kerusakan Pendengaran

- a. Atur volume Oculus seperlunya jangan terlalu keras.
- b. Jangan menggunakan *earphone* atau *headphone* dengan volume tinggi dan dalam jangka waktu yang lama.

5. Risiko Badai Petir

- a. Lepaskan kabel pengisi daya Oculus dari stop kontak dan Oculus jika digunakan sebelum terjadi badai petir karena dapat membahayakan perangkat.
- b. Selama badai petir terjadi, usahakan untuk tidak menyentuh kelistrikan dari Oculus.

6. Risiko Suhu Rendah

- a. Oculus yang baru saja diletakkan pada suhu rendah sekitar (5° C ke bawah), tunggu hingga suhu Oculus mencapai suhu kamar sebelum dihubungkan ke pengisi daya jika diperlukan.
- b. Sebaiknya hindari penyimpanan Oculus pada suhu rendah terlalu sering.

7. Risiko Stabilitas

Sebuah set Oculus dapat terjatuh, menyebabkan cedera pribadi serius hingga kematian. Banyak cedera terjadi pada anak-anak, dapat dihindari dengan menerapkan tindakan pencegahan sederhana sebagai berikut.



- 58
- a. SELALU pastikan set Oculus tidak menggantung di ujung furnitur pada penopangnya.
 - b. SELALU gunakan dudukan atau metode pemasangan yang direkomendasikan oleh produsen penyedia Oculus.
 - c. SELALU beri tahu anak-anak tentang bahaya sengatan listrik untuk menjangkau Oculus dan saluran listrik.
 - d. SELALU tekankan pemasangan kabel yang tersambung pada Oculus saat pengisian daya agar tidak membuat Anda tersandung, terseret, dan lainnya.
 - e. HINDARI meletakkan set Oculus pada permukaan yang tidak stabil.
 - f. HINDARI meletakkan set Oculus pada perabot tinggi seperti lemari atau rak buku tanpa mengaitkan perabot dan Oculus dengan penopang yang sesuai.
 - g. HINDARI meletakkan benda-benda yang dapat membuat anak-anak ingin menyentuhnya, seperti mainan dan *remote control*, di dekat Oculus.

Jika set Oculus yang sudah pada posisi baik akan dipindahkan, pertimbangan seperti yang ada di atas harus diterapkan.

8. Risiko Kelembapan

- a. Berdasarkan pada kondisi suhu dan kelembapan, Anda mungkin mendapati sedikit kondensasi di bagian dalam layar depan Oculus Anda. Namun, kasus ini sangat jarang terjadi. Sebaiknya hindarkan Oculus dari sinar matahari secara langsung, panas, dan kelembapan yang cukup ekstrem.
- b. Kondensasi yang terjadi pada Oculus akan hilang saat Oculus digunakan selama beberapa jam.
- c. Uap kondensasi tidak memengaruhi fungsi Oculus dan membahayakan Oculus.

PERAWATAN OCULUS

1. Hindari menyentuh atau menekan layar secara berlebihan (untuk keamanan, gunakan *stylus pen* yang tersedia).
2. Hindari menggosok atau membenturkan benda keras ke layar.
3. Lepaskan kabel pengisi daya Oculus sebelum membersihkan layar.
4. Bersihkan Oculus dan bagian lainnya menggunakan kain lembap yang lembut lalu seka perlahan. Dilarang menggunakan zat-zat berbahaya seperti alkohol, zat kimiawi, atau pembersih rumah tangga pada Oculus biasa.
5. Agar bentuknya tidak berubah serta warna pada layar tidak berubah, seka tetesan air pada layar dengan segera mungkin.
6. Lepaskan Perangkat Tambahan sebelum mematikan Oculus.
7. Simpan Oculus pada tempat yang bersih pada suhu normal.
8. Ikuti Petunjuk Keselamatan yang tersedia.





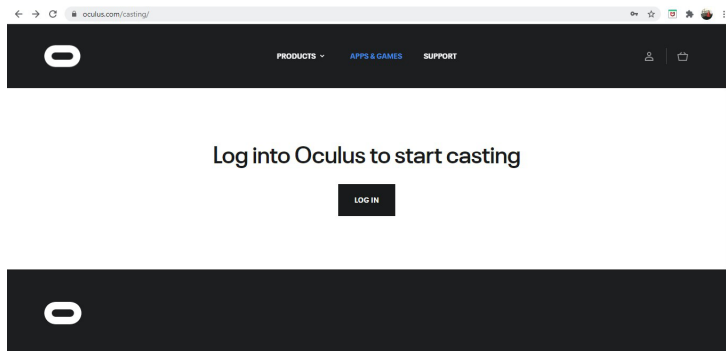
A. Pembelajaran Menggunakan VR

1. Penggunaan *Virtual Reality* (VR) Interaktif

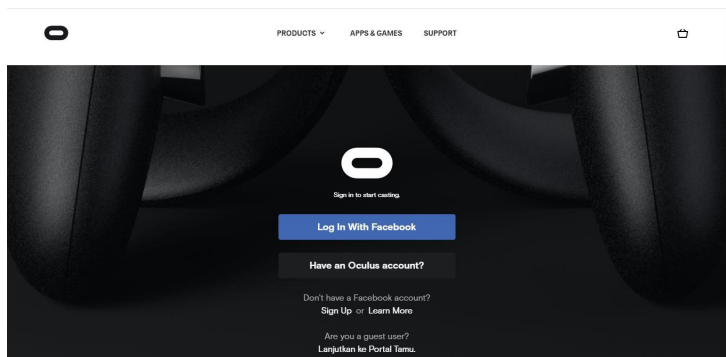
Virtual reality atau VR yaitu realitas maya sebagai teknologi baru yang memungkinkan Anda dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan, disimulasikan menggunakan komputer (*computer-simulated environment*), suatu lingkungan nyata yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya terdapat dalam imajinasi (Sihite, 2013). *Virtual reality* (VR) merupakan salah satu kecanggihan yang dimiliki komputer multimedia yang menjadi tren untuk pembelajaran di masa depan. Penggunaan VR sebagai strategi pembelajaran baru dalam bidang teknik untuk mempelajari sebuah sistem/kompetensi baru dengan mudah. Penggunaan *virtual reality* atau VR adalah untuk memberikan pengalaman belajar atau aktivitas lain yang lebih baik lagi.

Berikut langkah-langkah dalam melakukan Casting VR untuk media pembelajaran pada LED Interactive *Smart TV* 65 Inch:

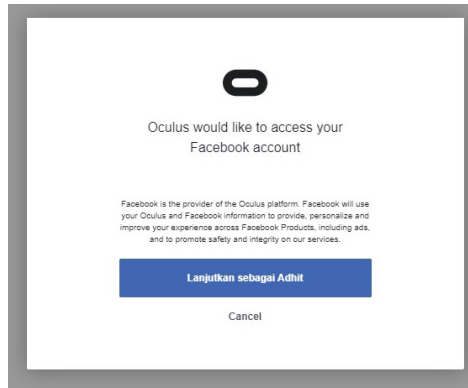
- a. Buka tampilan *Windows* pada pada LED Interactive *Smart* OCULUS 65 Inch.
- b. Gunakan *Browser Google Chrome* kemudian buka *website* <https://www.oculus.com/casting>



- c. Anda perlu *log in* ke *Oculus Account* untuk melakukan casting, tekan **LOG IN**.
- d. Tampilan berikut akan muncul di layar perangkat Anda. Lakukan *login* dengan menekan "**Log In With Facebook**" atau "**Have an Oculus Account**". Apabila belum memiliki akun bisa menekan "**Sign Up**" untuk membuat akun.



- e. Tampilan baru akan muncul dan Anda diarahkan untuk masuk ke Facebook. Anda diharuskan untuk *Log In* ke akun Facebook Anda. Jika sudah kembali ke tampilan sebelum, tekan "**Log In With Facebook**".
- f. Tampilan berupa konfirmasi akan muncul. Tekan **Lanjutkan sebagai**



- g. Pilihlah “Continue as New Oculus User” pada tampilan yang muncul.

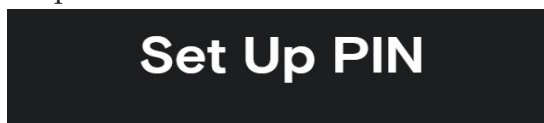


By confirming, you agree to the Oculus Supplemental Terms of Service which supplements the Facebook Terms of Service, and acknowledge that you have read the Oculus Supplemental Data Policy which supplements the Facebook Data Policy.

Continue as New Oculus User

[Have an Oculus Account? Log In](#)

- h. Kolom kosong untuk mengisi username akan muncul. Masukkan username pada kolom yang tersedia pada tampilan tersebut. Tekan Continue untuk melanjutkan.



Create your Oculus PIN

You will be able to use this 4-digit PIN to purchase apps in the Oculus Store.

Continue



- i. Tampilan baru berupa pengaturan PIN akan muncul. Tentukan PIN sebanyak 4 digit dan masukkan pada kolom yang disediakan. Tekan Continue untuk melanjutkan.

Username

adhitpungkass

Your VR profile photo and username are public and will be shared with apps you download. You can change your profile photo and other settings by editing your profile in VR or in the Oculus app.

Continue

[I already have an Oculus account](#)

- j. Anda akan diarahkan untuk konfirmasi Email. Isikan alamat email yang digunakan, kemudian tekan send email. Berilah centang () pada pilihan "*I'm interested in receiving emails about Oculus releases recommendations and sales*".

Confirm Email

Email

adhitpungkass@gmail.com

We will send you a verification request. Please check your inbox and click on the link to confirm your email.

Send Email

I'm interested in receiving emails about Oculus releases, recommendations and sales.

- k. Lakukan konfirmasi dengan membuka kotak masuk pada *email* yang sudah diisikan sebelumnya. Akan muncul pesan seperti berikut. Tekanlah "*Click here to confirm your email*".





Your VR Adventure is About to Begin

Welcome Adhit,

As a part of the Oculus community, we take a lot of steps to protect your privacy, starting with this one:

[Click here to confirm your email.](#)

Once you've clicked the link to verify your email address, you're ready to start exploring VR. If you have any other questions or would like to learn more about your privacy with Oculus, visit us at support.oculus.com.

Thanks,
The Oculus Team

1. Tampilan baru akan muncul setelah anda menekan tautan yang tersedia. Lakukan login ke Oculus dengan menekan "*Going to Login*" seperti gambar di samping.



Email Confirmation

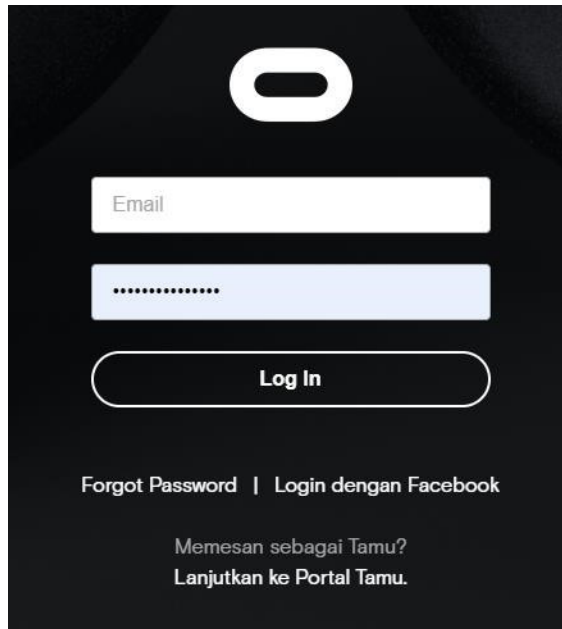
65



Your email has been verified. Log into your account to continue.

[Go to Login](#)

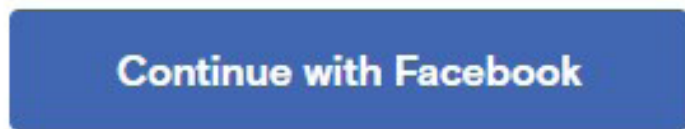
- m. Lakukan log in dengan memasukkan Email dan password yang sudah anda daftarkan sebelumnya.



66







- n. Tampilan baru akan muncul berupa konfirmasi akun yang Anda gunakan untuk masuk. Anda dapat memilih *“Continue with Oculus”*.



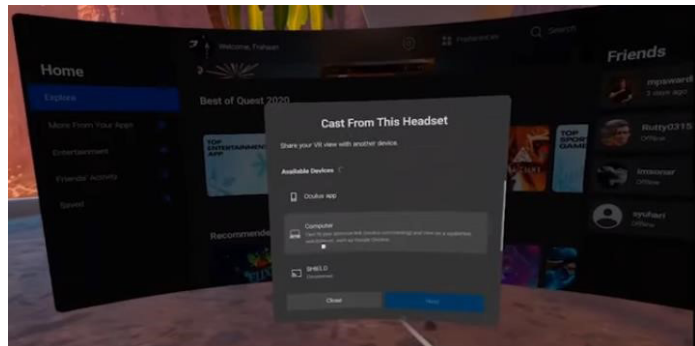
Continue with Oculus

- o. Pastikan perangkat Oculus Quest 2 dan LED Interactive *Smart Oculus 65 Inch* terhubung pada jaringan Wi-Fi yang sama.
- p. Buka kembali *website* <https://www.oculus.com/casting/> sehingga akan muncul tampilan berikut pada layar perangkat LED Interactive *Smart Oculus 65 Inch*.

Start casting to this private link from your headset

-  Press the **Oculus button** to open the universal menu
-  Go to **Sharing**
-  Select **Cast**
-  Select **Computer**

- q. Gunakan Oculus Quest 2 pada kepala Anda kemudian pada tampilan Oculus Quest 2 tekan **Oculus Button** untuk membuka Menu *Universal*.
- r. Masuk ke bagian *Sharing* dan pilih *Cast*.
- s. Tampilan *Cast From This Headset* akan muncul pada *Headset* seperti berikut. Pilihlah perangkat yang akan dihubungkan.



67

- t. Tampilan Oculus Quest 2 yang sedang aktif akan tampil pada layar perangkat secara otomatis.




- u. Pengguna yang ingin menghentikan proses *casting*, dilakukan dengan kembali pada No. 18 kemudian pilih "*Stop Casting*".
- v. Pembelajaran yang dilakukan secara daring dapat menggunakan *Zoom Meeting*, Pengguna dapat membagikan tampilan tersebut ketika dalam kondisi *Share Screen*. Tampilan Oculus Quest 2 tersebut dapat disaksikan oleh peserta *Meeting*.

Casting di atas bertujuan untuk membagikan gambaran atau tampilan yang sedang dilihat oleh pengguna *headset* VR. Pengguna *headset* VR dapat membagikan tampilannya pada perangkat yang mendukung fitur *casting*. Pada petunjuk di atas merupakan merupakan proses *casting* yang dilakukan pada LED *Interactive Smart* Oculus. Persyaratan lain yang perlu menjadi perhatian adalah *headset* VR dan perangkat *casting* terhubung pada jaringan Wi-Fi yang sama. Berikut petunjuk melakukan *casting* pada perangkat lain.

68




1. Petunjuk *Casting* ke Chromecast

- b. Pasang *headset* VR Anda dan tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.
- b. Pilih "*Sharing*", lalu pilih "*Cast*".
- c. Pilih perangkat Chromecast yang Anda inginkan.
- d. Pilih "*Start*".


Titik merah akan muncul di layar VR untuk menunjukkan bahwa *casting* telah dimulai. Anda dapat menghentikan kapan saja dari menu *Sharing* atau aplikasi Oculus di ponsel.

2. Petunjuk *Casting* ke Ponsel


- a. Pasang *headset* VR Anda dan tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu *universal*.
- b. Pilih "*Sharing*", lalu pilih "*Cast*".
- c. Pilih "*Start*".

- d. Di ponsel Anda, pilih notifikasi untuk membuka aplikasi Oculus dan mulai *casting*.

3. Petunjuk *Casting* ke Komputer

- a. Buka alamat oculus.com/casting dengan *Google Chrome* atau *Microsoft Edge* dan masuk ke akun Oculus Anda.
- b. Pasang *headset* VR Anda dan tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.
- c. Pilih "*Sharing*", lalu pilih "*Cast*".
- d. Pilih "*Computer*" lalu pilih "*Next*".
- e. Pilih "*Done*".

4. Petunjuk *Casting* dari aplikasi Oculus ke Chromecast

- a. Buka aplikasi Oculus di ponsel Anda.
- b. Pilih  di kanan atas layar Anda.
- c. Di bawah "*Cast From*", pilih *headset* VR yang ingin Anda *casting*.
- d. Pastikan tertulis "*Connected*" di bawah daftar *headset* VR yang ada.
- e. Di bawah "*Cast To*", pilih "*This Phone*" atau perangkat Chromecast yang ingin digunakan.



Bidang pendidikan sangat erat kaitannya dengan perkembangan teknologi. Perkembangan inovasi teknologi yang relevan seiring perkembangan zaman mampu meningkatkan efektivitas di berbagai bidang. Penggunaan inovasi teknologi sangat diperlukan dalam bidang pendidikan. Salah satu manfaat yang diperoleh adalah membantu kelancaran dan efektivitas proses pembelajaran. Penerapan inovasi yang tepat mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam belajar.

Virtual reality atau VR menjadi salah satu inovasi teknologi terbaru yang telah dikembangkan. Penggunaan *virtual reality* mampu menjadi salah satu metode dalam meningkatkan proses pembelajaran.

Tampilan yang baru dan menarik mampu meningkatkan minat dan antusias peserta didik untuk belajar. Minat yang tinggi dalam belajar tentunya akan meningkatkan hasil belajar yang diperoleh peserta didik. Penggunaan *virtual reality* dapat diterapkan dalam pembelajaran daring (dalam jaringan) ataupun luring (luar jaringan). Hal ini tentunya menjadi fitur kenyamanan tersendiri bagi pengajar dalam memberikan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Info Tambahan:

Oculus Quest 2 merupakan *Headset Wireless Virtual Reality* (VR) yang dikembangkan Facebook pada September 2020.

B. Konsep Dasar K3 Filosofi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

70 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bertujuan untuk memperkecil dan/menghilangkan potensi bahaya atau risiko bahaya yang berakibat pada kerugian. Kerugian tersebut dapat berupa kesakitan, kecelakaan, dan kerugian lain yang mungkin terjadi (Ismara, dkk., 2016: 122). Filosofi dasar K3 atau Keselamatan dan Kesehatan Kerja yaitu melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja ketika menjalankan pekerjaannya, melalui upaya pengendalian semua jenis potensi bahaya yang terdapat di lingkungan tempat bekerja.

Semua potensi bahaya yang berhasil dikendalikan hingga terpenuhi batas standar aman, maka akan berpengaruh pada terciptanya kondisi lingkungan kerja yang aman, sehat, dan proses produksi menjadi lancar. Hal ini berdampak pada penekanan angka risiko kerugian dan terhadap meningkatnya produktivitas kerja.



Logo Keselamatan dan Kesehatan Kerja

(Sumber: <https://www.cekpremi.com/>)

Gambar di atas merupakan lambang K3 atau Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Logo tersebut dijelaskan dalam Kepmenaker RI 1135/MEN/1987 yang mengatur tentang Bendera Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Berikut penjelasan dan arti lambang K3 tersebut. Bentuk lambang adalah palang dilingkari roda bergigi dengan jumlah sebelas berwarna hijau di atas warna dasar putih. Arti lambang:

No.	Lambang	Makna
1	Palang	Terbebas dari terjadinya kecelakaan dan sakit karena kerja.
2	Roda Bergerigi	Kondisi bekerja dalam keadaan kesegaran jasmani dan rohani.
3	Warna Putih	Bermakna bersih dan suci.
4	Warna Hijau	Bermakna selamat, sehat, dan sejahtera.
5	Sebelas Gerigi Roda	Menunjukkan jumlah yaitu 11 Bab dalam Undang-Undang Keselamatan Kerja.



Filosofi K3 lainnya dijelaskan dalam *International Association of Safety Professional* yang berjumlah delapan filosofi sebagai berikut:

1. *Safety is an ethical responsibility*

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan tanggung jawab moral dan etika. Permasalahan terhadap K3 sudah seharusnya menjadi tanggung semua pekerja dan semua orang yang berada dalam lingkungan kerja. K3 bukan merupakan pemenuhan perundang-undangan ataupun kewajiban semata.

2. *Safety is a culture, not a program*

K3 sama sekali bukanlah program yang berarti perusahaan harus menjalankan dengan tujuan semata-mata untuk mengharapkan sertifikat ataupun penghargaan. Lebih dari itu harapan diterapkannya K3 di lingkungan kerja sebagai suatu budaya dalam bekerja.

3. *Management is responsibility*

Tanggung jawab paling utama mengenai K3 adalah bagian manajemen perusahaan. Tanggung jawab K3 selanjutnya juga dapat dilimpahkan kepada tingkat yang lebih rendah.

4. *Employee must be trained to work safety*

Karakteristik serta persyaratan K3 memiliki perbedaan di setiap lingkungan kerja, tempat kerja, hingga jenis pekerjaan yang dilakukan. Pemahaman konsep mengenai K3 perlu disampaikan dan dipahami dengan baik melalui pelatihan dan pembinaan yang tepat.

5. *Safety is a condition of employment*

Indikator tempat kerja yang aman dan nyaman menjadi ciri tempat kerja yang baik terhadap semua pekerja. Tingkat keselamatan pekerja akan terjamin ketika lingkungan kerja menyenangkan dan serasi. Kondisi penerapan K3 perusahaan menjadi tanda dan indikasi dari keadaan ketenagakerjaan.



6. *All injuries are preventable*

Penerapan K3 harus disesuaikan dengan sebuah prinsip, yaitu berbagai jenis kecelakaan memiliki peluang untuk dicegah. Hal ini karena setiap kecelakaan pasti memiliki penyebab. Kecelakaan kerja atau potensi terjadinya kecelakaan dapat dihindari dengan menghilangkan penyebab terjadinya kecelakaan tersebut.

7. *Safety program must be site specific*

Pemusatan dalam penerapan program K3 perlu dilakukan yaitu dengan menyesuaikan terhadap kondisi dan kebutuhan nyata. Di tempat kerja setiap potensi bahaya memiliki spesifikasinya masing-masing sehingga program K3 harus tepat dengan sifat kegiatan, kultur, kemampuan finansial, dan lainnya. Pemusatan K3 secara spesifik harus diterapkan dalam setiap organisasi dan perusahaan.

8. *Safety is good business*

Pemikiran bahwa penerapan K3 sebagai pemborosan atau biaya tambahan perlu dikurangi. K3 merupakan salah satu bagian dalam perusahaan terutama dalam proses produksi ataupun strategi pelaksanaan. Semakin baik kinerja K3 di suatu perusahaan akan berdampak pada manfaat yang baik pula terhadap bisnis yang dijalankan.

73

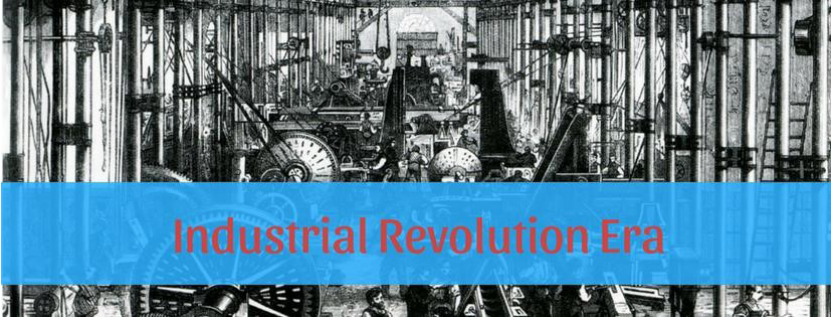


C. Sejarah Perkembangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Pemahaman mengenai sejarah terhadap keselamatan dan kesehatan kerja dikategorikan menjadi empat era.

1. Era Revolusi Industri (Abad XVIII)

Perkembangan K3 pada era revolusi industri dipengaruhi oleh beberapa hal terkait dengan penggantian tenaga hewan sebagai pekerja dengan mesin-mesin seperti mesin uap yang baru ditemukan sebagai sumber energi pengganti.



Era Revolusi Industri

(Sumber: <https://steemit.com/>)

- a. Tenaga kerja manusia digantikan oleh penggunaan mesin-mesin.
- b. Metode-metode baru untuk mengolah bahan baku kerja mulai dikenalkan (khusus di bidang industri logam dan bahan kimia).
- c. Penggunaan mesin-mesin baru yang dikembangkan sebagai penopang dalam pengorganisasian pekerjaan dalam tataran yang lebih besar.
- d. Setiap perkembangan pasti memiliki dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif yang terjadi di atas juga dibarengi dengan pengaruh negatif yaitu munculnya penyakit-penyakit yang berhubungan dengan pemajanan karbon yang dihasilkan dari bahan-bahan hasil pembakaran.

2. Era Industrialisasi

Pemanfaatan teknologi yang berkembang dimulai era revolusi industri di atas hingga pertengahan abad 20 berpengaruh juga terhadap aspek K3 yang kian berkembang juga. Perkembangan dalam aspek K3 mencakup komponen pendukung dalam penggunaan teknologi yaitu APD, *safety device*, *interlock*, serta alat-alat pengaman lainnya.



3. Era Manajemen

Tahun 1950-an sampai sekarang menjadi masa perkembangan era manajemen modern. Perkembangan yang terjadi diawali oleh teori Heinrich (1941) yang melakukan penelitian mengenai penyebab kecelakaan. Hasil penelitiannya adalah sebanyak 85% faktor manusia (*unsafe act*) dan faktor kondisi kerja (*unsafe condition*) yang tidak aman menjadi penyebab dari terjadinya kecelakaan.

Perbaikan pada faktor manusia cukup sulit untuk diatasi. Hal ini mengakibatkan berkembangnya sistem otomasi pada beberapa pekerjaan untuk mengatasi masalah tersebut. Akan tetapi, seiring berjalannya waktu masalah terjadi lagi dalam aspek manusiawi yang berdampak pada kelancaran pekerjaan. Hal ini diakibatkan karena adanya blok-blok dalam bekerja dan kurangnya integrasi dari masing-masing unit di suatu pekerjaan. Frank Bird dari *International Loss Control Institute* (ILCI) di tahun 1972 mengeluarkan teori barunya tentang Loss Causation Model dengan pernyataan yaitu latar belakang atau penyebab terjadinya kecelakaan adalah faktor manajemen.

Merujuk pada perkembangan yang terjadi disertai adanya kasus kecelakaan kerja di Bhopal pada tahun 1984 berakibat di akhir abad 20 muncul sebuah konsep baru tentang keterpaduan sistem manajemen K3 yang memiliki orientasi pada koordinasi serta efisiensi penggunaan sumber energi. Tuntutan adanya kualitas yang dijamin baik mulai dari aspek *input* hingga *output* di semua unit kerja seperti *safety*, *health*, dan permasalahan lingkungan dalam sistem manajemen kerja dipadukan dengan baik. Konsep ini ditunjukkan dengan berkembangnya peraturan yang menjadi standar internasional dalam bidang K3 yaitu ISO 9000, ISO 14000, dan ISO 18000.



Jaminan keselamatan kerja yang tercantum dalam buku *Silent Spring* oleh Rachel Carson yang dikembangkan pada tahun 1965, untuk masyarakat global terdiri dari:

- a. *Safe Air to Breath*
- b. *Safe Water to Drink*
- c. *Safe Food to Eat*
- d. *Safe Place to Live*
- e. *Safe Product to Use*
- f. *Safe and Healthful Work Place*

4. Era Mendatang

Seiring berjalannya waktu, K3 akan terus berkembang hingga masa yang akan datang dengan pemusatan permasalahan K3 yang ada tidak hanya dibatasi di lingkungan industri dan pekerja. Aspek-aspek yang secara lebih luas mulai tersentuh dalam perkembangan ini yaitu aspek bersifat publik dan mencakup masyarakat luas. Perkembangan K3 mulai menyentuh berbagai sektor aktivitas kehidupan dan memiliki tujuan untuk menjamin harkat, martabat, serta menerapkan hak asasi manusia demi mewujudkan kualitas hidup yang lebih baik. Hal ini berarti perkembangan K3 akan berorientasi pada aspek perilaku semua manusia.

D. Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)



SAYA PILIH SELAMAT
Aman Sehat Setiap Saat

Logo Saya Pilih Selamat

(Sumber: <https://environment-indonesia.com/>)

Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja menurut Ismara, dkk., (2014: 7) membagi menjadi dua konsep.

1. Konsep Lama
 - a. Tidak perlu tindakan pencegahan.
 - b. Biaya yang dibutuhkan masih cukup tinggi.
 - c. Pekerja pengganti masih banyak dibutuhkan.
 - d. Menjadi bagian dari faktor penghambat produksi.
 - e. Kecelakaan dianggap sebagai sebuah nasib sial dan risiko yang harus diterima saat bekerja.
2. Konsep Sekarang (Masa Kini)
 - a. Kecelakaan yang terjadi pasti dapat dicegah penyebabnya.
 - b. Kecelakaan yang terjadi pasti menimbulkan kerugian.
 - c. Penyebab kecelakaan dibagi menjadi *environmental factors* (15%–20%) dan *personal factors* (80%–85%).
 - d. Pimpinan memiliki peran yang penting dan menentukan.
 - e. Kecelakaan dianggap bukanlah nasib kurang beruntung dari pekerja.

Pengertian K3 menurut makna dibagi menjadi dua, yaitu Keselamatan dan Kesehatan.

1. Keselamatan (*safety*)



Logo Safety Total Commitment

(Sumber: <https://seeklogo.com>)



Menurut Ismara, dkk. (2014: 8), keselamatan kerja adalah berbagai upaya dengan tujuan untuk menjaga keselamatan tenaga kerja, melindungi pekerja, bahan produksi, dan tempat kerja serta menjamin kelangsungan hidup dan membuat proses produksi menjadi lancar. Aspek-aspek penting di antaranya:

- a. Kemampuan menghilangkan dan mengidentifikasi risiko yang tidak dapat diterima.
 - b. Melakukan pengendalian terhadap kerugian dari kecelakaan.
2. Kesehatan (*healthy*)



Ayo Sehat

(Sumber: <http://perkumpulanidea.or.id/>)

Menurut Ismara, dkk. (2014: 8), kesehatan adalah tingkat kondisi psikologi dan fisik setiap individu. Umumnya, kesehatan diartikan sebagai berbagai upaya yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan kesehatan yang maksimal. Upaya yang perlu dilakukan secara mandiri oleh pekerja yakni seperti manajemen asupan diri meminimalisir kelelahan bekerja dan membuat lingkungan kerja yang sehat.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Menurut Ima Ismara, dkk. (2014: 7), K3 jika ditinjau dari segi keilmuan adalah pengetahuan untuk mencegah suatu musibah/kecelakaan seperti ledakan, kebakaran, suatu penyakit, pencemaran, dan hal kerugian lainnya. OHSAS (18001: 2007)

menyampaikan bahwa K3 adalah berbagai faktor dan kondisi yang berakibat terhadap kesehatan ataupun keselamatan orang lain (tamu, *supplier*, kontraktor, dan pengunjung) khususnya tenaga kerja yang berada di tempat kerja. K3 dianggap juga sebagai suatu pendekatan praktis dan ilmiah dalam menghadapi potensi bahaya (*hazard*) dan risiko (*risk*) keselamatan maupun kesehatan yang kemungkinan akan terjadi.



Health, Safety, and Environment (HSE)

(Sumber: <https://k3lh.com/>)

Penerapan K3 diharapkan mampu melindungi lingkungan hidup, masyarakat sekitar, perusahaan, dan tenaga kerja dari bahaya kecelakaan akibat kerja (KAK). Jaminan keselamatan dan hak asasi atas perlindungan menjadi kewajiban suatu perusahaan. Penerapan K3 bertujuan untuk mengurangi, mencegah, hingga menghilangkan risiko terjadinya kecelakaan kerja. Anggapan dari konsep lama K3 perlu diperbaiki dalam hal penerapan K3 memerlukan biaya banyak (*cost*). Akan tetapi untuk menjaga produktivitas jangka panjang pasti memerlukan biaya yang tentunya dampaknya akan memberikan manfaat positif bagi perusahaan.



Tujuan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang keselamatan kerja yaitu Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 menyebutkan tujuan utama dari penerapan K3 yaitu 1) memberikan perlindungan dan menjamin keselamatan pekerja dan orang lain yang berada di lingkungan kerja; 2) menjamin keamanan dan efisiensi dalam penggunaan sumber produksi; 3) meningkatkan kesejahteraan serta produktivitas secara nasional.

E. Peraturan tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja menjadi perhatian bersama karena merupakan hal yang sangat penting. Dunia internasional begitu memperhatikan K3 dengan munculnya *Occupational and Safety Management Systems* atau yang sering disebut OHSAS 18001: 1999 yang diterbitkan British Standar International (BSI) dan badan sertifikasi dunia yang meliputi standar manajemen dalam K3. Indonesia juga turut memperhatikan pentingnya K3. Di Indonesia, peraturan yang membahas tentang K3 diterbitkan dengan cukup baik dan spesifik di antaranya sebagai berikut:

1. Undang-Undang (UU) terkait K3



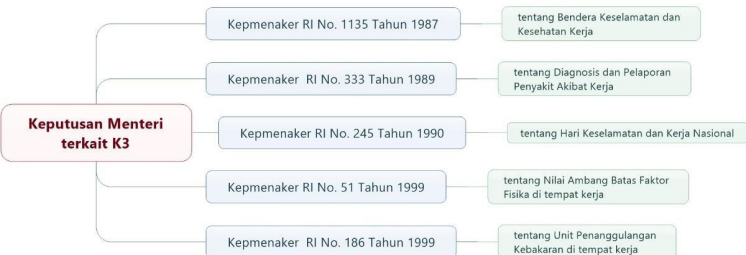
2. Peraturan Pemerintah (PP) terkait K3



3. Peraturan Menteri terkait K3



4. Keputusan Menteri terkait K3



5. Instruksi Menteri terkait K3



6. Surat Edaran dan Keputusan Dirjen Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan terkait K3



82



F. K3 dan Produktivitas Kerja

Sebuah perusahaan tentunya membutuhkan sumber daya sebagai bahan baku menjalankan suatu bisnis, seperti material, mesin, dan modal. Setiap perusahaan pasti memiliki tenaga kerja atau karyawan (pekerja). Tenaga kerja yang berkompeter tentunya adalah pekerja yang dapat bekerja produktif. Pekerja yang bekerja produktif dapat meningkatkan produktivitas kerja secara maksimal seperti perencanaan yang telah dilakukan.

Produktivitas adalah suatu indikator penting dalam kemajuan sebuah perusahaan. Laju pertumbuhan ekonomi suatu bisnis dalam perusahaan ditentukan dari tingkat produktivitas kerja pada semua bagian sistem yang ada. Produktivitas kerja tercipta karena tenaga kerja yang mampu bekerja dengan baik. Perusahaan memiliki peran penting agar dapat menghasilkan suatu barang atau jasa dengan

strategi dan langkah yang lebih efisien agar mampu bersaing dengan perusahaan lainnya.

Produktivitas menurut Simanjuntak (2003: 36), adalah ditinjau dari perbandingan antara keluaran (hasil yang dicapai) dengan semua sumber daya yang ada atau masukan yang meliputi beberapa faktor, yaitu gedung, mesin, tanah, peralatan, dan sumber daya manusia (tenaga kerja) yang menjadi tujuan strategis kemampuan tenaga manusia sangat berpengaruh dalam peningkatan produktivitas.



Peningkatan Produktivitas Kerja

(Sumber: <https://www.mentortalent.ie/>)

Berdasarkan pendapat di atas, produktivitas dapat disimpulkan adalah perbandingan antara hasil (*output*) yang diperoleh dan sumber atau masukan (*input*) yang diperlukan. Peningkatan produktivitas kerja juga ditentukan oleh hasil pengolahan masukan yang efisien dan strategi dalam mencapai sasaran atau target yang ingin dihasilkan. Produktivitas kerja dihasilkan dari efektivitas dan efisiensi proses yang baik.

Kemauan kerja, kemampuan kerja, lingkungan kerja, dan jaminan kerja menjadi latar belakang tenaga kerja agar mampu menciptakan produktivitas kerja yang baik. Kesadaran dari para pekerja untuk menciptakan produktivitas kerja perlu menjadi kesadaran setiap pekerja dengan tetap mengikuti kebijakan yang ada di perusahaan. Kemampuan kerja menjadi kualitas sumber daya manusia yang ada



di tempat kerja terutama dalam menyelesaikan tugas atau pekerjaan yang diberikan dengan baik. Lingkungan kerja dipengaruhi oleh kepedulian perusahaan terhadap suatu pekerjaan dan semua pekerja seperti menciptakan lingkungan kerja yang aman serta diberikan tanda peringatan atau tanda bahaya agar selalu diperhatikan oleh tenaga kerja. Jaminan kerja yang dimaksud adalah kondisi setiap tenaga kerja yang dijamin oleh perusahaan sehingga pekerja merasa lebih diperhatikan yang akan berdampak pada meningkatnya produktivitas kerja.

Variabel yang ada dalam K3 ada dua, yaitu keselamatan dan kesehatan. Kedua hal tersebut saling berkaitan erat dan memiliki peranan sangat penting dalam suatu pekerjaan. Perusahaan perlu memberikan kebijakan dan program-program terkait K3 untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja. Hal ini karena terjadinya kecelakaan tentunya akan membutuhkan biaya yang relatif besar. Biaya yang dikeluarkan akan berpengaruh pada hasil atau keluaran yang dihasilkan perusahaan dalam proses produksi.

Penerapan K3 juga tidak hanya menjadi tanggung jawab perusahaan, tetapi menjadi perhatian bersama. Merujuk pada filosofi K3 "*Safety is an ethical responsibility*" yaitu K3 menjadi sebuah keharusan dan tanggung jawab bersama semua pekerja atau manusia di lingkungan pekerjaan. Bukan hanya sebagai bentuk pemenuhan perundang-undangan yang ada.



Safety First

(Sumber: <https://isafetymagazine.com/>)



Keselamatan dan kesehatan kerja juga berpengaruh pada kesejahteraan dan produktivitas nasional yang tercantum pada UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Produktivitas nasional tentunya diciptakan melalui lingkup yang lebih kecil yaitu produktivitas suatu perusahaan. Produktivitas suatu perusahaan sangat dipengaruhi oleh produktivitas kerja. Hal ini perlu menjadi perhatian bahwa K3 memiliki peranan penting dalam menciptakan produktivitas kerja.

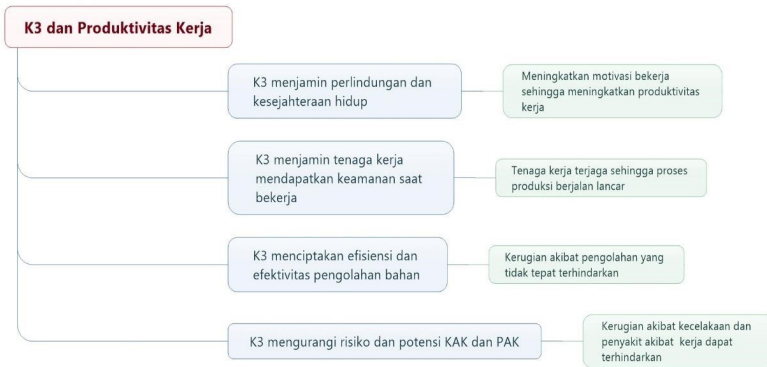
Feryana (2018: 58), K3 dan produktivitas kerja memiliki korelasi dan hubungan yang signifikan. K3 yang baik dan terjamin dapat meningkatkan proses produksi dan produktivitas kerja sehingga mengurangi pembiayaan akibat kerugian kecelakaan kerja. Hal ini berarti semakin tingginya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di suatu perusahaan akan berdampak pada semakin tingginya produktivitas kerja. Produktivitas kerja berpengaruh pada peningkatan keuntungan yang dihasilkan oleh perusahaan ataupun semua tenaga kerja.

Merujuk pada teori-teori di atas, peranan K3 dengan produktivitas kerja disimpulkan sebagai berikut:

1. K3 bertujuan untuk menjamin setiap tenaga kerja mendapatkan perlindungan dan kesejahteraan hidup yang meningkatkan motivasi pekerja untuk meningkatkan produktivitas kerja.
2. K3 bertujuan untuk menjamin setiap tenaga kerja mendapatkan keamanan yang baik di tempat kerja sehingga proses produksi berjalan dengan lancar.
3. K3 bertujuan untuk menciptakan efisiensi dan efektivitas dalam pengolahan bahan produksi yang digunakan yang berdampak pada berkurangnya kerugian yang dihasilkan oleh pengolahan yang tidak tepat.
4. K3 bertujuan untuk mengurangi risiko dan potensi kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat kerja yang akan berdampak pada kerugian bagi perusahaan.



Peranan K3 terhadap Produktivitas Kerja dijelaskan secara bertahap dalam bentuk *Mind Mapping* sebagai berikut.



G. ZEROSICKS

86



Ima Ismara, dkk. (2016: 122) menjelaskan pemahaman terkait K3 dapat dipelajari menggunakan istilah baru, yaitu “ZEROSICKS” yang memiliki kepanjangan: Z yaitu *hazard* (bahaya), E yaitu *environment* (lingkungan kerja), R yaitu *risk* (risiko), O yaitu *observation* (observasi)/*opportunity* (peluang)/*occupational* (pekerjaan), S yaitu *solution* (Solusi), I yaitu *implementation* (implementasi), C yaitu *culture* (budaya)/*climate* (iklim)/*control* (kontrol), K yaitu *knowledge* (pengetahuan), dan S yaitu *standardization* (standardisasi).

Sembilan tahapan penerapan beserta penjelasan ZEROSICKS menurut Ima Ismara (2018: 97–99) yaitu sebagai berikut:



9 Tahapan Penerapan ZEROSICKS

(Sumber: Zerosicks Shems, 2021)

1. Hazard

Ima Ismara, dkk. (2016: 122) mengemukakan tentang *hazard* atau potensi bahaya ditimbulkan oleh sifat intrinsik dari suatu zat, proses, dan peralatan kerja yang berpengaruh pada kerusakan dan membahayakan keadaan di sekitarnya. Potensi bahaya tersebut tetap dapat menjadi bahaya tanpa menimbulkan dampak atau bisa berkembang menjadi kecelakaan ketika tidak ada kontak dengan manusia. Kontak yang terjadi antara potensi bahaya yang ada terhadap manusia dibagi menjadi beberapa cara.

- a. Manusia mendekati potensi bahaya tersebut.
- b. Potensi bahaya mendekati manusia akibat manusia atau proses alamiah.
- c. Potensi bahaya terjadi akibat saling menghampiri.

Menurut Wahyu dan Feni (2013: 211), *hazard* adalah suatu kondisi dengan potensi bahaya yang terdapat di tempat kerja dan memiliki peluang terjadinya kecelakaan akibat kerja. Hudi Hastowo (2012: 7) membagi *hazard* menjadi beberapa kategori.

- a. Bahaya kimia, meliputi bahan berbahaya dan beracun, larutan kimia dan debu, serta uap kimia.
- b. Bahaya fisik: meliputi pencahayaan, radiasi, suhu panas dan dingin, serta kebisingan.
- c. Bahaya biologi, meliputi virus, parasit, jamur, dan bakteri
- d. Bahaya tingkah laku, meliputi ketidakpatuhan terhadap standar dan kebijakan, kurangnya keahlian, dan tugas baru atau tidak rutin.
- e. Bahaya ergonomis, meliputi ruang kerja sempit dan terbatas, menarik dan mendorong, pencahayaan kurang memadai, ruangan sempit, dan gerakan tubuh yang terbatas.
- f. Bahaya mekanis, meliputi permesinan dan peralatan
- g. Bahaya psikologi, meliputi *long shift*, trauma, pengorganisasian kerja.



- h. Bahaya lingkungan sekitar, meliputi kondisi permukaan basah dan terdapat lumpur, kemiringan, cuaca, kondisi gelap, kebakaran, dan permukaan tidak rata.

Kelompok bahaya menurut sumbernya dibagi menjadi dua jenis penyebab, yaitu kesehatan dan keselamatan yang akan dijelaskan sebagai berikut: a. *Occupational Health Hazard* (OHH)

Hazard atau potensi bahaya terjadi di lingkungan kerja dan memberikan dampak pada gangguan kesehatan, penyakit akibat kerja, dan kesakitan. OHH menurut Ima Ismara, dkk. (2016: 122) dibagi menjadi beberapa jenis sebagai berikut.

- a. Bahaya Fisik (*Physical Hazard*)



Sumber Bahaya Fisik

(Sumber: <http://nusantaratraisser.co.id/>)

Suatu benda memiliki energi yang dapat memicu lahirnya sumber bahaya yang dapat menimbulkan kerugian bagi pekerja. Bahaya fisik terdiri dari:

- 1) Kebisingan

Kebisingan ditimbulkan oleh suara atau bunyi yang tidak diinginkan karena mencapai tingkat atau intensitas tertentu yang membahayakan. Tingkat kebisingan memiliki nilai ambang batas sebesar 85 dB. Dampak berbahaya yang dihasilkan dari kebisingan antara lain

tuli sementara, yaitu gangguan pendengaran sementara dengan pemulihan yang tidak lama setelah berhenti bekerja di tempat bising dan tuli tetap, yaitu kehilangan kemampuan pendengaran akibat bekerja terus-menerus di tempat yang bising. Kebisingan di tempat kerja bisa ditimbulkan oleh benda-benda yang beroperasi seperti suara mesin yang tidak dapat diredam. Hal ini akan sangat berbahaya ketika pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai.



Bahaya Kebisingan

(Sumber: <https://katigaku.top/>)

2) Ketinggian

Faktor ketinggian ditimbulkan oleh adanya perbedaan ketinggian yang membedakan tinggi benda satu dengan lainnya. Dampak berbahaya yang ditimbulkan oleh faktor ketinggian ini antara lain terjatuhnya beban atau benda yang dari tempat lebih tinggi, hingga terjatuhnya tenaga kerja pada ketinggian tertentu saat bekerja.



Bahaya Ketinggian

(Sumber: <https://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/>)

3) Suhu

Suhu standar bagi tenaga kerja agar tetap nyaman berkisar antara 21–30 derajat. Bekerja pada suhu yang tidak nyaman tentunya akan menimbulkan dampak berbahaya bagi pekerja. Manusia merupakan makhluk yang tidak dapat menyesuaikan di lingkungan dengan kondisi suhu tertentu. Dampak berbahaya yang ditimbulkan dari faktor suhu antara lain mudah lelah, kebingungan, pingsan, dan lainnya.

4) Radiasi

Radiasi merupakan pancaran energi melalui suatu ruang dalam dari panas, partikel, gelombang elektromagnetik/cahaya dan lainnya dari sumber radiasi. Radiasi di tempat kerja dapat disebabkan dari bahan, peralatan, dan lingkungan kerja.





Bahaya Radiasi

(<https://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/>)

5) Penerangan

Faktor cahaya sangat menentukan kondisi penerangan di suatu lingkungan. Penerangan adalah intensitas cahaya agar dapat melihat suatu benda dengan jelas, cepat, dan mudah (tanpa bantuan alat lain). Penerangan kurang baik dapat menyebabkan penyakit pada mata atau kondisi silau yang dapat memicu terjadinya kecelakaan.

6) Getaran

Faktor getaran biasa terjadi akibat proses kerja yang dihasilkan oleh efek dari peralatan, misalnya bunyi mesin. Getaran yang melebihi Nilai Ambang Batas dapat mengganggu kenyamanan dalam bekerja. Dampak berbahaya dari faktor getaran dapat membuat pekerja cepat lelah hingga menyebabkan kelainan pada tulang belakang.



b. Bahaya Kimia (*Chemical Hazard*)



Bahaya Kimia

(Sumber: <https://www.synergysolusi.com/>)

Bahaya kimia merupakan salah satu potensi bahaya yang ditimbulkan oleh bahan-bahan kimia. Bahan kimia yang dimaksud dapat berupa zat cair, gas, dan padat yang memiliki sifat toksik dan beracun, misalnya debu (gangguan saluran pernapasan), uap (menyebabkan keracunan, dermatitis), gas (menyebabkan keracunan contohnya CO, H₂S), larutan (menyebabkan dermatitis), awan atau kabut (munculnya serangga beracun).

c. Bahaya Biologi

Makhluk hidup dengan berbagai ukuran dapat menimbulkan potensi bahaya yang jika salah dalam bertindak dapat mengakibatkan kecelakaan dan mengganggu kesehatan. Bahaya biologi ditimbulkan oleh makhluk hidup yang berada di tempat kerja misalnya bakteri, racun, jamur, virus (flu, hepatitis, HIV), B3 (Bahan Berbahaya Beracun), hewan berbahaya (ular, serangga, tikus, kalajengking), parasit, kuman, dan rodent.





Bahaya Biologi

(Sumber: <https://id.pinterest.com/>)

c. Aspek Ergonomis

Ketidaksesuaian dan kenyamanan dalam bekerja dapat memengaruhi kinerja tenaga kerja. Oleh sebab itu, kenyamanan dan aspek ergonomis di lingkungan kerja perlu diperhatikan. Contoh aspek ergonomi adalah ukuran peralatan kerja, desain lingkungan kerja, letak peralatan kerja, posisi bekerja, ketidakcocokan pekerja dengan ruang kerja, sistem kerja, dan alat kerja.

d. *Occupational Safety Hazard* (OSH)

Occupational Safety Hazard yang disingkat dengan OSH merupakan potensi bahaya yang berada di lingkungan kerja yang dapat menimbulkan terjadinya *incident*, *injury*, cacat, kerusakan alat, gangguan proses kerja, yang berbahaya bagi pekerja maupun pekerjaan. Jenis-jenis dari OSH sebagai berikut:

1) Bahaya Mekanik (Mechanical Hazard)

Potensi bahaya yang termasuk dalam jenis ini berasal dari benda atau proses yang bergerak yang mampu



menimbulkan dampak seperti tertusuk, terpotong, tersayat, benturan, tergores, terjepit, hingga jatuh. Terdapat tiga jenis gerak yang ditimbulkan dari bahaya ini:

- a) Gerak vertikal, potensi bahaya yang ditimbulkan berupa tertusuk, terdorong, tertabrak, dan lainnya.
- b) Gerak horizontal, potensi bahaya yang ditimbulkan berupa terjatuh, tertimpa benda, terpeleset, dan lainnya.
- c) Gerak melingkar

2) Bahaya Kimia (*Chemical Hazard*)

Potensi bahaya yang termasuk dalam jenis ini berasal dari bahan kimia baik dalam bentuk gas, padat, hingga cair yang memiliki sifat mudah terbakar, mudah meledak, dan juga korosif.



Rambu-Rambu Bahaya Kimia

(Sumber: <http://mediak3.com/>)



3) Bahaya Elektrik (*Electrical Hazard*)

Potensi bahaya yang termasuk dalam jenis ini ditimbulkan oleh benda-benda yang memiliki aliran listrik seperti arus kuat, arus lemah, listrik statis, dan elektron bebas.



Rambu Bahaya Elektrik

(Sumber: <https://www.republika.co.id/>)

95

4) Bahaya Psikologis (*Psychological Hazard*)

Potensi bahaya yang termasuk dalam jenis ini berkaitan dengan aspek sosial psikologi ataupun suatu organisasi di lingkungan kerja yang memiliki dampak berbahaya pada fisik dan mental pekerja, misalnya pola kerja yang tidak teratur, beban kerja melebihi kapasitas mental, tugas yang bervariasi, waktu kerja tidak normal, suasana tempat kerja terpisah dan/atau terlalu ramai. Penyebab dari bahaya psikologis ini terdiri atas beberapa hal antara lain: a) stres dalam bekerja, b) diskriminasi, c) kekerasan.

Kelompok *Hazard* (bahaya) menurut faktor penyebabnya terbagi menjadi tiga macam, yaitu faktor manusia, faktor luar, dan sistem manajemen.

a. Faktor Manusia

Faktor manusia difokuskan pada bentuk kesalahan dari pekerja (*human factor*) yang berkaitan dengan *human error*. Faktor tersebut dapat berupa perilaku, kondisi mental, dan kondisi fisik.

b. Faktor Luar

Faktor luar yang menyebabkan *hazard* berasal dari luar yang dipengaruhi oleh lingkungan seperti cuaca dan bencana alam yang hanya bisa kita antisipasi.

c. Sistem Manajemen

Sistem manajemen menjadi salah satu penyebab *hazard* yang bersumber dari manajemen di tempat kerja. Terdiri atas tiga subfaktor, yaitu faktor penguat (pemberian hadiah, pujian), faktor kemungkinan (sarana yang memadai, K3 cukup, prasarana memadai), dan faktor memengaruhi (sifat individu yang mempercayai dan sugesti).

96



Hazard Menurut Faktor Penyebabnya

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Mind Mapping *Hazard* Menurut Faktor Penyebabnya



2. *Environment*

Nitisemito (2002: 183) mengatakan *environment* atau lingkungan kerja adalah segala sesuatu di sekitar pekerja yang mampu mengubah kondisi dan memengaruhi kepribadian pekerja dalam menjalani proses kerja yang diberikan. Ima ismara, dkk. (2018: 57), menangani lingkungan kerja ini dapat dilakukan dengan memperhatikan tata letak dari berbagai jenis alat kerja, harus sesuai dengan area yang telah disediakan. Ima Ismara dan Eko Prianto (2017), mengenali kondisi lingkungan sekitar seperti alam, udara, air, dan tanah yang memiliki nilai ambang batas (NAB).

Observasi kondisi tempat kerja yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yaitu alat pelindung diri, kondisi udara, kondisi ruangan, dan kondisi lantai yang berpotensi menimbulkan *hazard* (bahaya), ukuran batas atau kadar makhluk hidup, komponen yang ada atau harus ada, dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup (UU No.32 Tahun 2009). Analisis tersebut dilakukan. Upaya pengenalan ini bisa dilakukan dengan menerapkan *Ergonomic Check Point* (ECP).



Menurut Alfin Naqib (2020: 20), *Ergonomic Check Point* atau ECP adalah standar di dunia perindustrian yang sudah ditetapkan oleh *International Labour Organization* (ILO). Teori ECP yang dimaksud terdiri atas sembilan pokok bahasan.



Ergonomic Check Point (ECP)

(Sumber: Zerosick Shems 2021)

98



d. Penanganan Material Bahan Praktikum



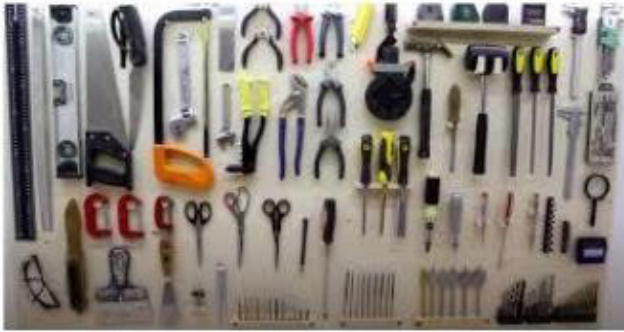
Ilustrasi Penyimpanan Bahan

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Penyimpanan serta penanganan berupa bahan praktikum perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya hal-hal berbahaya ataupun menyebabkan kerusakan pada bahan tersebut. Tindakan ini secara garis besar berupa

metode pengorganisasian bahan, metode penindakan serta pengangkutan bahan yang lebih pendek, lebih sedikit, dan efektif.

e. Perkakas sesuai SOP



Ilustrasi Penataan Perkakas

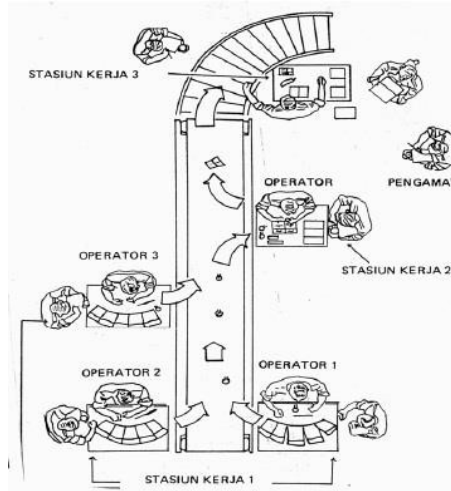
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Peralatan tangan atau sering disebut *hand tool* sebagai media alat bantu kerja banyak digunakan saat bekerja. Alat tangan tersebut digunakan dengan mengandalkan tenaga manusia. Alat tangan atau *hand tool* terdiri atas berbagai jenis antara lain:

- 1) obeng,
- 2) palu,
- 3) gergaji,
- 4) kikir, dan lainnya.

d. Desain Tempat Kerja

Tempat kerja atau stasiun kerja adalah suatu lokasi yang ditempati para pekerja untuk melaksanakan pekerjaan. Jangka waktu penggunaan tempat kerja bisa sepanjang waktu atau beberapa hari yang dibutuhkan oleh pekerja misalnya meja kerja, perakitan, inspeksi, dan *stand* kerja.



Contoh Desain Stasiun Kerja

(Sumber: <https://www.hestanto.web.id/>)

100



Berdasarkan penelitian, stasiun kerja adalah ruangan berupa bengkel atau sudut ruangan yang digunakan sebagai tempat bekerja. Desain stasiun kerja yang baik mampu menunjang kinerja menjadi lebih baik. Terdapat lima aturan dalam *ergonomic check point* terkait desain stasiun kerja, yaitu 1) menjaga agar bahan, peralatan, dan pengendaliannya terjangkau secara mudah; 2) perbaiki postur kerja untuk meningkatkan efisiensi; 3) setiap yang menggunakan pegangan tangan (*clamp*), jepitan (*jig*), tombol/tongkat (*lever*), dan alat lain untuk menghemat waktu dan tenaga; 4) memperbaiki petunjuk visual (*display*); 5) mengendalikan (*control*) untuk meminimalkan kesalahan.

e. Keselamatan Mesin

Keamanan mesin adalah sebuah aksi untuk peningkatan perlengkapan atau sesuatu yang bisa menghindarkan pekerja dari kemampuan bahaya yang berasal dari mesin. Tindakan pencegahan yang dilakukan misalnya mengecek keadaan

mesin secara teratur setiap hari, menambahkan pelindung mesin ataupun diri pekerja, menyediakan mesin yang nyaman, menggunakan tipe pengaman sesuai, pemeliharaan mesin dengan baik, serta memberikan perlindungan pekerja dengan alat perlindungan diri.

f. Pencahayaan

Kondisi ruangan dengan pencahayaan yang baik memberikan pengaruh positif daripada dengan cahaya yang redup atau remang. Pencahayaan yang tidak baik dapat menimbulkan kerugian yaitu kelelahan pada otot serta saraf mata hingga kelelahan yang terjadi secara totalitas badan. Kelelahan yang sangat signifikan dapat menimbulkan turunnya konsentrasi kerja, meningkatkan tingkat kesalahan bekerja yang berdampak pada cacatnya hasil kerja dan berpengaruh pada kesehatan dan keselamatan kerja. Keputusan Menteri No. 1405 Tahun 2002 mengungkapkan terkait penerangan yaitu jumlah penyinaran di suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melakukan aktivitas secara efektif. Nilai pencahayaan yang ditetapkan oleh Kep-Menkes RI No. 1045/Menkes/SK/XI/2002 adalah minimal 100 lux.

101



Pencahayaan Ruang yang Tepat

(Sumber: Dokumen Pribadi)

g. Pengendalian Zat Berbahaya

Cuaca yang tidak tetap membuat stasiun kerja harus sesuai dengan panas dan dinginnya hawa udara yang ada. Suhu udara (temperatur) yang baik untuk bekerja berkisar antara 20°–25°C. Metode yang dapat digunakan untuk menekan efek perubahan cuaca di tempat kerja antara lain:

- 1) Melindungi tempat kerja dari udara panas ataupun dingin.
- 2) Membuat teduh tempat kerja dengan pepohonan.
- 3) Memperbaiki sistem insulasi panas.
- 4) Memperbaiki refleksi panas dari dinding dan lantai.
- 5) Memanfaatkan aliran udara horizontal.
- 6) Menghilangkan sumber polusi yang ada.
- 7) Memperbaiki lantai tempat kerja.
- 8) Mencegah kebakaran dan kecelakaan akibat listrik.

h. Getaran dan kebisingan

Kebisingan atau *noise* menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP 48/MENLH/11/1996 terkait buku tingkat kebisingan memiliki bunyi yang bermakna tidak diidealkan dari usaha atau aktivitas dalam tingkatan serta waktu tertentu yang bisa menimbulkan kendala kesehatan pada manusia dan kenyamanan area. OSHA memberikan ketetapan batas hukum paparan bising yang dianjurkan di suatu tempat kerja dalam satu hari (8 jam) yaitu 90dBa. The Natona Instate for Ocupacional Safety sudah merekomendasikan nilai paparan kebisingan yang diterima sepanjang satu hari adalah kurang dari 85 dBa. Kebisingan dapat menimbulkan pengaruh pada manusia, mengganggu konsentrasi, menutupi sumber suara lain, mengganggu komunikasi, serta menurunkan tuna rungu.





Kesakitan akibat Kebisingan

(Sumber: <http://hima-k3.ppns.ac.id/>)

Getaran adalah kondisi berupa gerakan bolak-balik suatu massa melalui keadaan imbang terhadap titik kesetimbangan, sedangkan yang dimaksud dengan getaran mekanik adalah getaran yang dihasilkan dari sarana dan peralatan manusia (KEP. MENLH No: KEP-49/MENLH/11/1996). Getaran yang terjadi pada tubuh dibagi menjadi dua, yaitu getaran seluruh tubuh dan getaran lengan. Getaran seluruh tubuh dialami pengemudi kendaraan, efek yang dihasilkan mengikuti jaringan tubuh seseorang, seperti 3-6 Hz untuk bagian dada dan perut, 20–30 Hz untuk bagian kepala dan untuk bagian rahang 100–150 Hz (Sucofindo, 2002).

i. Fasilitas Praktikum Kerja

Sarana dan prasarana praktikum disediakan untuk mengurangi kelelahan dan memelihara kesehatan tubuh saat praktikum. Kegiatan praktikum dapat disebabkan oleh kelelahan dan keadaan yang tidak prima. Sarana yang menjadi kewajiban saat praktikum di antaranya mulai dari sarana sanitasi (mensterilkan diri), disediakan minum, tempat istirahat, transportasi, tempat makan/kantin, sarana



olahraga, jaminan sosial serta sarana kesehatan, dan APD untuk mengurangi terjadinya KAK dan PAK.

j. Organisasi Kerja



Organisasi Kerja

(Sumber: <https://www.pelajaran.co.id/>)

Organisasi kerja di tempat kerja seperti industri meliputi sistem pelatihan pada pekerja baru, supervisi, pengelolaan pekerja, pembagian tugas kerja, struktur kepemimpinan, dan pembagian waktu kerja. Organisasi kerja berkaitan dengan sistem organisasi yang pada dunia industri berbeda dengan yang ada di dunia pendidikan termasuk universitas. Peserta didik tidak diberikan diskusi mengenai pelatihan khusus atau peralatan yang digunakan.

104



3. Risk



Risk (Risiko)

(Sumber: <https://www.manutan.com/>)

Menurut Ima Ismara dan Eko Prianto (2016: 130), mengemukakan *risk* (risiko) adalah mengenai sesuatu atau beberapa risiko yang menimbulkan terjadinya kecelakaan akibat kerja (KAK), penyakit akibat kerja (PAK), dan *material safety data sheet* (MSDS). Risiko yang ditimbulkan dari suatu bahaya dapat dikendalikan. Risiko tetap saja dapat menimbulkan suatu efek pada objek tertentu. Bahaya yang terjadi dan menimbulkan kerugian baik kesehatan atau lainnya sering dikaitkan dengan *risk* (risiko). Pemahaman dari risiko dapat dijelaskan dalam bentuk kemungkinan terjadinya suatu dampak/konsekuensi:

$$\text{Risk} = \text{probability} \times \text{consequences}$$

Berdasarkan rumus tersebut, dapat diturunkan menjadi rumusan yang lebih terperinci lagi merujuk pada dampak atau *consequences* akan terjadi jika kontak *exposure* yang dilakukan oleh manusia terhadap potensi bahaya atau *hazard*.

105
●
●

Turunan dari rumusan tersebut ditegaskan kembali menjadi sebagai berikut:

$$\text{Risk} = \text{probability} \times \text{exposure} \times \text{consequences}$$

Urutan proses perlu dipotong agar konsekuensi tidak ditimbulkan dengan cara senantiasa mengetahui proses perkembangan bahaya yang didapatkan dengan menambah pengetahuan mengenai risiko kerja.



Risk Management

(Sumber: https://amazicworld.com/_)

a. Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)

Suatu bahaya atau *hazard* yang terdapat di lingkungan kerja dan melekat pada suatu pekerjaan perlu diidentifikasi (*hazard identification*). Jenis bahaya yang sudah diidentifikasi, dilanjutkan dengan memahami dan berusaha mengerti seberapa jauh bahaya akan terus berkembang menjadi konsekuensi setelah terjadi *exposure* (kontak) dengan pekerja. Proses identifikasi risiko yang perlu menjadi perhatian yaitu jenis bahaya atau *hazard*, pola kontak, dan jenis konsekuensi (*consequences*) yang akan terjadi.

b. Analisis Risiko (*Risk Assessment*)

Risiko yang berhasil dikenali dan diidentifikasi, berikutnya dilakukan proses analisis besar dan level tingkatan menggunakan analisis risiko (*risk assessment*). Prinsipnya yaitu melakukan perhitungan terhadap kemungkinan (*probability*) terjadinya kontak (*exposure*) terhadap bahaya yang terjadi (*hazard*) dan besarnya derajat konsekuensi (*consequences*) yang dapat terjadi. Analisis risiko dilakukan menggunakan

metode kualitatif, semi kuantitatif, dan kuantitatif. Tingkat kemungkinan atau probabilitas yang sudah didapatkan bersama derajat konsekuensi, dilanjutkan tingkat risiko yang dihitung dengan menggunakan perkalian dua variabel sebagai berikut.

$$\text{Risk} = \text{probability} \times \text{consequences}$$

Tingkat risiko yang sudah ditemukan melalui perhitungan kemudian dilanjutkan dengan menentukan apakah termasuk dalam kriteria risiko rendah, sedang, atau tinggi.



Kriteria Risiko

(Sumber: <https://bwtfinancial.co.nz/>)

c. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian risiko dipengaruhi oleh tingkat risiko yang ada. Pengendalian risiko dibagi menjadi dua jenis yaitu sebagai berikut:

1) Pengendalian *Engineering*

Pengendalian risiko ini dilakukan dengan mengubah desain pada sistem kerja, memasang *machine-guarding*, dan sebagainya.

2) Pengendalian Administratif

Pengendalian administratif dibagi menjadi tiga macam sebagai berikut:

- a) Pengembangan *standard operating procedure* atau SOP, pengaturan waktu kerja giliran (*shift work*), rotasi, dan sebagainya.
- b) Penggunaan APD.
- c) Pelatihan,
- d. Pemantauan (*Risk Evaluate*)

Program *safety* yang diterapkan di suatu perusahaan pada umumnya dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu 1) Sistem Manajemen Keselamatan (*safety*) dan 2) Program Teknis Operasional.

Tahun 1980-an menjadi awal mula dikenalkannya manajemen risiko setelah berkembangnya teori *accident* model oleh ILCI dan semakin berkembangnya isu kesehatan dan lingkungan. Tujuan dari manajemen risiko adalah meminimalkan kerugian dan meningkatkan kesempatan maupun peluang. Merujuk pada teori *accident* model mengenai terjadinya kerugian, manajemen risiko mampu memotong rantai penyebab terjadinya kerugian tersebut. Sifat dari manajemen risiko adalah mencegah terjadinya kerugian ataupun kecelakaan (*accident*). Berikut macam-macam ruang lingkup proses manajemen risiko:

- a. Penentuan konteks kegiatan yang akan dikelola risikonya.
- b. Analisis risiko.
- c. Identifikasi risiko.
- d. Evaluasi risiko.
- e. Pengendalian risiko.
- f. Pemantauan dan telaah ulang.
- g. Koordinasi dan komunikasi.

Proses manajemen risiko menjadi langkah yang mampu menciptakan perbaikan berkelanjutan atau *continuous improvement*. Proses ini sering dihubungkan dengan pengambilan keputusan dalam sebuah perusahaan atau organisasi. Manajemen risiko merupakan metode yang disusun secara logis dan sistematis dari



suatu rangkaian bentuk kegiatan: penetapan konteks, identifikasi analisis, evaluasi, pengendalian dan komunikasi risiko. Proses-proses tersebut bisa dilakukan pada semua tingkatan kegiatan, jabatan, produk, proyek, hingga aset. Manajemen risiko mampu memberikan dampak positif secara optimal jika dilakukan sejak awal kegiatan atau proses suatu pekerjaan.

4. *Observation/Opportunity/Occupational*

Observation

Ima Ismara dan Eko Prianto (2016: 130), mengemukakan mengenai observasi yaitu kegiatan mengamati risiko bahaya yang dapat menimbulkan bahaya baik untuk tenaga kerja, lingkungan kerja, ataupun peralatan kerja. Observasi adalah uraian secara sistematis dari artefak, sikap, dan kejadian dari suatu pengaturan sosial (Marshall & Rossman, 1989: 79).

Opportunity

Menurut Opportunity Nation (2014: 3), kesempatan atau *opportunity* adalah definisi dari berbagai metode, secara totalitas. Mencakup berbagai macam kondisi yang memberikan kemudahan untuk mobilitas ekonomi serta program manusia. *Opportunity* adalah kemungkinan kerugian yang didapatkan atas bahaya yang ditimbulkan (Ima Ismara, dkk., 2018: 98).

Occupational

Pierce (2001: 140), menyebutkan mengenai *occupational* atau pekerjaan, yaitu pengalaman pribadi meliputi nilai-nilai humaniora profesi diwakili dengan jelas dalam basis definisi pembelajaran, riset, serta aplikasi berbentuk. Proses *observation/opportunity/occupational* menurut Ima Ismara dan Eko Prianto (2016: 130) dapat diterapkan dan dilakukan menggunakan analisis 5W + 1H (*What, When, Where, Why, Who, How*).





5W + 1H

(Sumber: <https://grapadimedan.com/>)

Mind Mapping Observation/Opportunity/Occupational



110



5. Solution

Ima Ismara dan Eko Prianto (2016: 130), *solution* adalah kegiatan menemukan alternatif solusi menggunakan analisis SMART (*specific, measurable, action, realistic, time*) yang akan dilakukan setelah melakukan *observation*. Menurut Marzano et all (1988), mengungkapkan *solution* atau *problem solving* merupakan langkah pemecahan masalah sebagai salah satu penggalan dari rangkaian aksi berpikir sebagai bentuk kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan. Macam-macam solusi antara lain:

- a. **Adaptasi atau aklimasi**, adalah penyesuaian diri pada hal yang memiliki potensi menimbulkan kecelakaan.
- b. **Administrasi**, adalah kelengkapan data manajemen

- yang digunakan untuk menjamin mutu penerapan K3.
- c. **Antisipasi**, adalah upaya berjaga-jaga menghindari terjadinya kecelakaan.
 - d. **Asuransi**, adalah jaminan kesehatan pekerja dan peralatan di tempat kerja.
 - e. **Dilusi**, adalah pengenceran bahan berbahaya beracun (B3) akibat proses produksi.
 - f. **Dokumentasi**, kelengkapan manajemen berupa data dilengkapi foto pendukung.
 - g. **Edukasi**, adalah usaha menyalurkan pengetahuan dan pemahaman tentang bahaya dan cara pencegahannya.
 - h. **Eliminasi**, adalah usaha menghilangkan sumber bahaya.
 - i. **Emergency**, adalah pemberian pengumuman bahaya agar pekerja waspada.
 - j. **Evakuasi**, adalah pembuatan jalur penyelamatan untuk mengurangi kecelakaan kerja.
 - k. **Evaluasi**, adalah penilaian kegiatan dan sarana penunjang proses kerja.
 - l. **Identifikasi**, adalah pendataan sumber penyebab kecelakaan.
 - m. **Illuminasi**, adalah pengaturan pencahayaan di tempat kerja.
 - n. **Informasi**, adalah pemberitahuan bahaya yang terjadi.
 - o. **Inisiasi**, *or briefing before work*.
 - p. **Inovasi**, adalah desain pembaharuan mesin produksi untuk meminimalkan kecelakaan kerja.
 - q. **Inspeksi**, adalah pemeriksaan alat-alat kerja yang digunakan dan kelengkapan K3.
 - r. **Instalasi**, adalah pemasangan perangkat teknis beserta kelengkapannya.
 - s. **Isolasi**, adalah penutupan barang-barang berbahaya di tempat kerja.



- t. **Kombinasi**, adalah penggabungan alat kerja untuk mengurangi kecelakaan.
- u. **Kulturasi**, adalah penggabungan budaya kerja untuk mengurangi kecelakaan.
- v. **Medikasi**, adalah pemberian terapi obat-obatan untuk mengurangi gangguan kesehatan.
- w. **Modifikasi**, adalah mengubah suatu desain untuk mengurangi kecelakaan.
- x. **Otomasi**, adalah penggunaan alat atau mesin secara otomatis.
- y. **Partisipasi**, peran serta dalam menjaga K3.
- z. **Promosi**, komunikasi pentingnya K3 di tempat kerja.
- aa. **Reparasi**, adalah perbaikan alat atau mesin tidak layak.
- ab. **Simplifikasi**, adalah usaha menyederhanakan hal-hal berbahaya.
- ac. **Standardisasi**, adalah acuan atau ukuran berkaitan dengan K3.
- ad. **Supervisi**, adalah proses audit K3.
- ae. **Visitasi**, adalah kunjungan berlangsungnya proses produksi.

6. *Implementation*



Implementation (Implementasi)

(Sumber: <https://www.musdeoranje.net/>)



Ima Ismara dan Eko Prianto (2016: 132), implementasi merupakan kegiatan penerapan K3 secara KISSS (Koordinasi, Integrasi, Sinkron, Sinergi, dan Simpel). Menurut Setiawan (2004: 39), implementasi adalah kegiatan memperluas aktivitas serta rangkaian interaksi saling mengalami penyesuaian satu sama lain antara aksi dan tujuan hingga memperoleh serta memerlukan bagan pelaksana, serta keefektifan birokrasi. Berikut akan dijelaskan penerapan implementasi dengan metode KISSS.

a. Koordinasi

Koordinasi dimaknai sebagai pengoordinasian dengan pihak bersangkutan. Menurut Kadarman dan Udaya (1992). Koordinasi atau komunikasi berfungsi sebagai sarana menyatukan berbagai aktivitas yang terorganisir.

- 1) Koordinasi dilakukan untuk menyatukan tujuan dan kegiatan yang dilakukan.
- 2) Koordinasi harus satu dan sama karena fungsinya untuk menyatukan prinsip.
- 3) Koordinasi harus sinergis untuk menyatukan prinsip.
- 4) Koordinasi harus terbuka satu sama lain.

b. Integrasi

Integrasi hampir sama dengan koordinasi, yaitu menyatukan proses pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh. Integrasi dalam bahasa Inggris yaitu *integration*, memiliki arti perpaduan atau penggabungan. Implementasi dapat dikatakan sebagai tindakan penggabungan dua atau lebih aksi yang berbeda agar mencapai suatu hasil yang diinginkan dengan tingkatan keefektifan tindakan yang besar (Echols & Shadily, 2006: 326).

c. Sinkronisasi

Berkaitan dengan implementasi, sinkronisasi adalah menghubungkan anggota yang berada pada satu bagian



dengan bagian lain. Sinkronisasi yang sudah tercipta, akan berlanjut dengan menghubungkan satu bagian yang ke bagian lain yang lebih besar. Hal ini bertujuan untuk mencapai tujuan dengan tindakan supaya tidak ada penyelewengan.

d. Sinergi

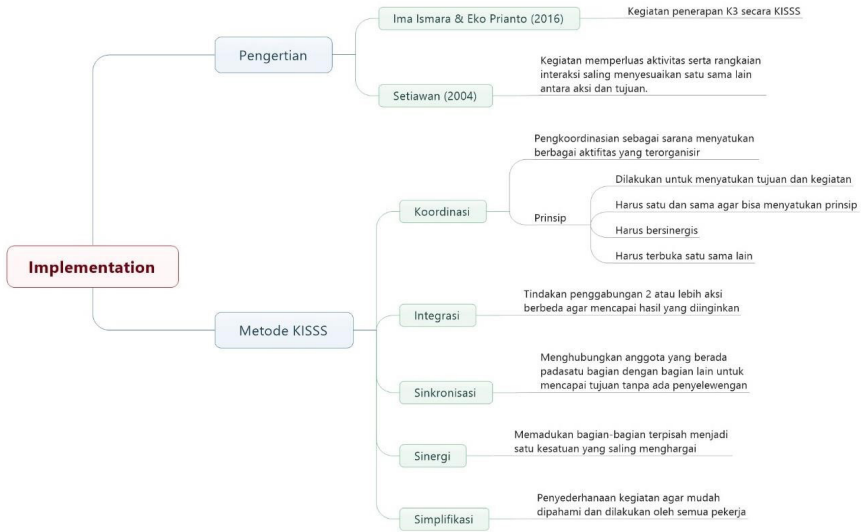
Sulasmi (2010: 3), sinergi dihasilkan dari hasil integrasi keyakinan yang besar serta semangat dalam bekerja sama yang besar. Ditinjau dari segi kegiatan, sinergi adalah proses dari bermacam kegiatan yang bersama mencoba dengan akibat terciptanya suatu bentuk yang baru. Tujuan sinergi bersinergi berarti saling menghargai perbedaan ide, pendapat, dan saling mengerti untuk berbagi. Bersinergi bertujuan untuk memadukan bagian-bagian terpisah menjadi satu kesatuan.

e. Simplifikasi

Simplifikasi berarti penyederhanaan berasal dari kata dasar, yaitu simpel. Hal ini dimaksudkan agar penerapan dan solusi yang tidak memberatkan pekerjaan yang diberikan. Simplifikasi bertujuan untuk menyederhanakan kegiatan yang dilakukan agar mudah dipahami dan dilakukan oleh semua pekerja. Menurut Sulistyowati, dkk. (1999) tujuan umum dibuat atau disederhanakan menjadi tujuan spesial untuk mencapai target yang lebih jelas atau tujuan menjadi lebih rasional.

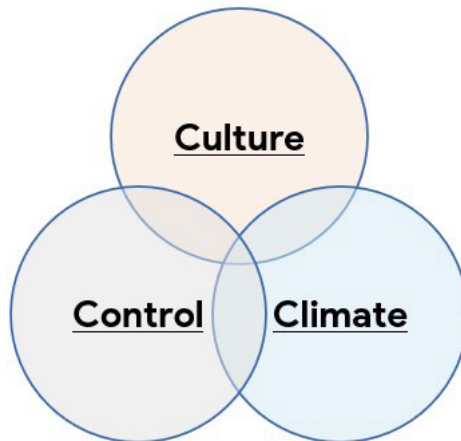


Mind Mapping Implementation (Implementasi)



7. Culture/Climate/Control

115



Culture/Climate/Control

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Pembudayaan K3 di tempat kerja diterapkan menggunakan *culture*, *climate*, dan *control*. *Culture* menurut Ima Ismara, dkk. (2018: 98) adalah suatu pembiasaan perilaku oleh pekerja dalam

menerapkan K3. Hal lain yang dilakukan selain pembudayaan K3 adalah misalnya mengontrol, memantau, dan mengevaluasi secara berkala (Ima Ismara & Eko Prianto, 2016: 132).

Climate menurut Neal dan Griffin (2002) adalah iklim yang berarti pemikiran terhadap prosedur, kebijakan serta aplikasi dengan keterkaitan atas keselamatan itu sendiri. Hubungan dengan K3 adalah pemaparan skema dasar dari kepatuhan keselamatan, yaitu bagian dari faktor-faktor yang memengaruhi sikap yang berefek pada pengetahuan, keahlian, dan motivasi.

Control dikutip dari Triwiyatno (2010), kontrol adalah persamaan kata dari pengendalian yang berarti memperhitungkan nilai dari variabel yang dikendalikan atas sistem serta pengaplikasian variabel atas sistem demi mengurangi deviasi terjalin atau mengoreksi nilai keluaran yang diinginkan. Subjek kontrol berasal dari pekerja itu sendiri dengan mengendalikan benda-benda di tempat kerja untuk menerapkan K3.

8. *Knowledge/Knowhow*

Ima Ismara dan Eko Prianto (2016: 137), menjelaskan *knowledge* atau *knowhow* berarti melakukan pengembangan untuk penelitian serta diklat sebagai bentuk aksi lebih lanjut. Pengetahuan sangatlah penting karena berbagai aspek dalam pekerjaan sangat membutuhkan pengetahuan yang tinggi baik K3, penggunaan alat, penanggulangan kecelakaan atau bencana dan lainnya (Ima Ismara, dkk., 2018: 99).

Pengetahuan dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan pembentukannya.

a. Pengetahuan Potensial (*Potential Knowledge*)

Pengetahuan yang digunakan untuk menganalisis informasi serta mengubah informasi yang diterima menjadi sebuah pengetahuan baru yang dibesarkan dari hasil analisis informasi diperoleh.



b. Pengetahuan Eksplisit (*Explicit Knowledge*)

Pengetahuan yang sudah diabadikan dalam bentuk yang sistematis, struktural, serta mudah untuk disebarluaskan. Pengetahuan ini tersusun dalam wujud buku, jurnal, dan rujukan yang dapat dikembangkan dari isi serta data yang disediakan.

c. Pengetahuan Pemahaman (*Tacit Knowledge*)

Pengetahuan ini lebih difokuskan pada kemampuan serta pengalaman yang dimiliki oleh setiap orang yang belum didokumentasikan. Pengetahuan ini diperoleh dari komunikasi dan interaksi dengan orang lain yang mempunyai pengetahuan dari pengalaman serta keahlian.

9. *Standardization*

Ima Ismara dan Eko Prianto (2016: 137), standardisasi adalah aturan perundang-undangan yang mengatur tentang penerapan K3. Berikut beberapa standardisasi terkait K3 yang diterapkan di lingkungan kerja:

a. Undang-Undang

- 1) UU No. 1 Tahun 1970 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)
- 2) UU No. 23 Tahun 1992 (Kesehatan)
- 3) UU No. 13 Tahun 2003 (Ketenagakerjaan)

b. Keputusan Menteri

- 1) Kep-Menaker RI No. Kep 51/Men/1999 (Nilai Ambang Batas Fisika di Tempat Kerja)
- 2) Kep-Menaker RI No. Kep 187/Men/1999 (Pengendalian Bahan Kimia Berbahaya di Tempat Kerja)
- 3) Keputusan Presiden No. 22 Tahun 1993 (Penyakit yang Timbul Akibat Hubungan Kerja)



- c. Peraturan Menteri
Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PER05/MEN/1996
(Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja)
- d. Peraturan Pemerintah
PP No. 27 Tahun 1999 (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)
- e. Surat Edaran
Surat Edaran Dirjen Binawas No. SE05/BW/1997
(Penggunaan Alat Pelindung Diri)
- f. NIOSH
National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) adalah sebuah institusi federal dari Amerika Serikat yang bertanggung jawab untuk melakukan riset dan memberi rekomendasi bagi pencegahan penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan.
- g. OHSAS 18001 & 18002

118



OHSAS 18001

(Sumber: <https://multiglobalunity.com/>)

OHSAS 18001 telah dikembangkan untuk menjawab tuntutan industri terhadap standar sistem manajemen K3 yang dikenal secara luas dan disertifikasi. OHSAS 18001 menunjukkan pada pemangku kepentingan bahwa

kepercayaan diri atas kecakapan memenuhi peraturan dan persyaratan keselamatan dan kesehatan kerja. OHSAS menekankan pada penerapan, pemeliharaan, perbaikan kebijakan keselamatan dan kesehatan hingga memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan.

h. OHSAS 18000



OHSAS 18000

(Sumber: <https://adroitinternational.co.in/>)

OHSAS 18000 merupakan standardisasi dari sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja di tingkat internasional untuk membantu pengendalian risiko terhadap kesehatan dan keselamatan semua pekerja.

i. ISO 9001



9001:2015

ISO 9001: 2015

(Sumber: <https://www.isomanajemen.com/>)

ISO 9001 yang berkaitan dengan sistem manajemen mutu suatu perusahaan. ISO 9001 telah mengalami beberapa kali revisi dengan yang terakhir adalah ISO 9001: 2008. ISO 9001 memiliki ciri pada pendekatan proses yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas sistem manajemen mutu. Pendekatan tersebut mengharuskan perusahaan melakukan identifikasi, pengelolaan, penerapan, dan peningkatan secara berkesinambungan.

j. ISO 14001



ISO 14001

(Sumber: <https://environment-indonesia.com/>)

ISO 14001 berbeda dengan ISO 9001, standar ini berkaitan dengan persyaratan-persyaratan dalam sistem manajemen lingkungan. Perusahaan yang menggunakan ISO 14001 harus melakukan identifikasi terlebih dahulu pada aspek-aspek dan dampak lingkungan sebagai dampak dari kegiatan produksi atau operasi perusahaan terhadap aspek lingkungan kerja.

k. ISO 45001



ISO 45001

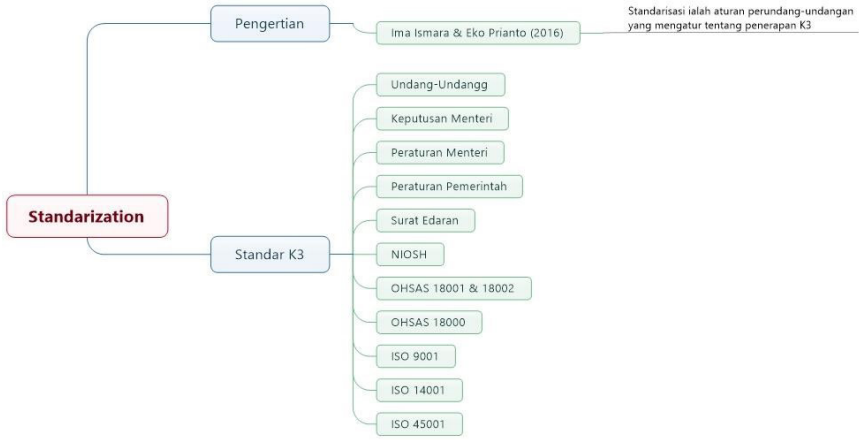
(Sumber: <https://indonesiasafetycenter.org/>)

ISO 45001 menjadi standar internasional pertama di dunia yang khusus menangani keselamatan dan kesehatan di tempat kerja. ISO 45001 menawarkan satu kerangka kerja yang jelas dan terstruktur untuk semua organisasi yang ingin meningkatkan kinerja manajemen kesehatan dan keselamatan kerja. Standar ini bertujuan untuk menyediakan tempat kerja yang aman dan sehat bagi semua pekerja dan pengunjung. Pengendalian semua faktor yang mungkin menimbulkan penyakit, cedera, kecelakaan, sangatlah penting dan dapat mengurangi dampak buruk pada kondisi fisik mental, dan kognitif seseorang yang dijelaskan secara lengkap pada ISO 45001 tersebut.

ISO 18001 menjadi acuan dari ISO 45001, tetapi patokan atau acuan pertama untuk keselamatan dan kesehatan kerja ini adalah standar baru dan berbeda dari sebelumnya, bukan revisi atau pembaruan, melainkan secara bertahap terus menggantikan OHSAS 18001 selama tiga tahun. Oleh karena itu, perusahaan perlu merevisi pemikiran dan praktik kerja mereka saat ini agar mampu menjaga kualitas organisasi.



Mind Mapping Standardization (Standardisasi)





A. Pengaplikasian *Virtual Reality*


Pengaplikasi *virtual reality* pada pembelajaran dapat dilakukan dengan fitur VRChat. VRChat merupakan sebuah permainan *massively multiplayer online* (MMO) *virtual reality* (VR) *social platform* berbasis mesin Unity yang diciptakan oleh Graham Gaylor dan Jesse Joudrey yang dapat secara gratis dimainkan oleh siapa saja. Pemain VRChat bisa berinteraksi dengan pemain lain sebagai karakter 3D. Permainan ini dirilis dan dapat berjalan di OS *Microsoft Windows* dan *Oculus Quest* sehingga dapat dimainkan dengan *headset* VR dan tanpa *headset* VR (*desktop*).

Pemain dapat membuat dunia (*world*) mereka sendiri dan berinteraksi dengan pemain lain melalui avatar *virtual*. *Software Development Kit* (SDK) yang dirilis bersamaan dengan permainan memberi pemain kemampuan untuk membuat atau mengimpor model karakter dari berbagai *franchise* dan mengadopsinya sebagai persona mereka. Avatar pemain juga mampu mendukung *audio lip sync*, *eye tracking* dan *blinking*, dan jangkauan gerak yang lengkap (Alexander, 2017). Sejak setelah viral saat dirilis pada tahun 2017,

pandemi Covid-19 membuat pengguna VRChat menjadi meningkat sepanjang tahun 2020. Pada malam akhir tahun 2020, tercatat ada lonjakan sebesar 40.000 pemain telah bergabung (Tupper, 2021).

Penggunaan *virtual reality* jenis *Chat* ini dapat dilakukan untuk membantu proses pembelajaran. Penggunaan VRChat untuk pembelajaran diawali dengan proses mengunduh VRChat. Pengunduhan VRChat dilakukan dalam dua metode.

1. Oculus Quest 2 atau Quest 2

Anda dapat melakukan pengunduhan VRChat dari Oculus Store di ponsel Anda atau langsung di Oculus Quest 2 atau Quest dengan masuk ke menu “Store” kemudian memilih VRChat untuk mengunduhnya. Setelah proses pengunduhan selesai, akan muncul  pada panel.

2. PC VR (Steam)

Steam merupakan platform distribusi gim dan perangkat lunak terbesar di dunia.

VRChat dapat diunduh melalui Steam Store melalui tautan berikut:


<https://store.steampowered.com/app/438100/VRChat/>

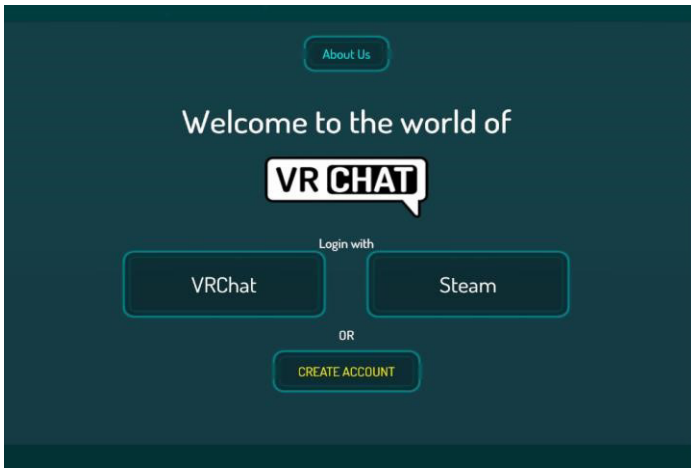
Jika komputer Anda belum terpasang aplikasi Steam, silakan mengunduh dan memasang Steam terlebih dahulu melalui tautan berikut:

<https://store.steampowered.com/about/>

Proses berikutnya setelah selesai melakukan pengunduhan VRChat, yaitu pembuatan akun VRChat. Pengguna diharuskan untuk membuat akun terlebih dahulu sebelum dapat bermain pada VRChat melalui tautan <https://vrchat.com/home/register>. Pembuatan akun dilakukan dengan mengisi data yang diperlukan. Setelah akun terdaftar, pengguna dapat membuka VRChat dengan membuka panel



 kemudian pilih “Login” dengan akun VRChat tersebut. Berikut merupakan tampilan awal VRChat.



Petunjuk penggunaan VRChat berikutnya dijelaskan secara berurutan sebagai berikut:

1. Petunjuk penggunaan tombol interaksi.

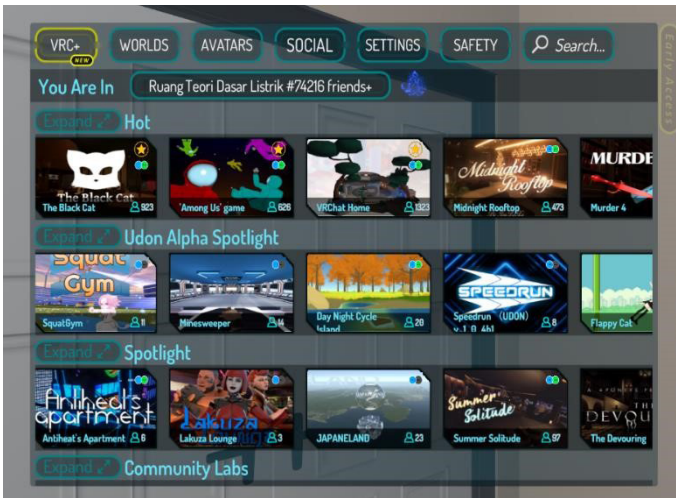
No.	Tombol	Fungsi
1	A (tangan kanan, tombol bawah)	Lompat
2	X (tangan kiri, tombol bawah)	Mute
3	B (tangan kanan, tombol atas) Y (tangan kiri, tombol atas)	Quick Menu
4	Grip (tarik jari tengah)	Ambil
5	Trigger (tarik jari telunjuk)	Pilih/Interaksi
6	Stik jempol kanan	Belok
7	Stik jempol kiri	Jalan
8	Stik jempol kanan (ditekan)	Action Menu kanan
9	Stik jempol kiri (ditekan)	Action Menu kiri

2. Petunjuk tab menu *Worlds*

Penggunaan tab menu *Worlds* memberikan fitur kepada pengguna untuk menemukan dunia yang sudah terpublikasi untuk semua orang. Pilih dunia yang ingin Anda kunjungi



atau lakukan pencarian di kolom yang tersedia untuk mulai berinteraksi. Berikut tampilan tab menu *Worlds*.

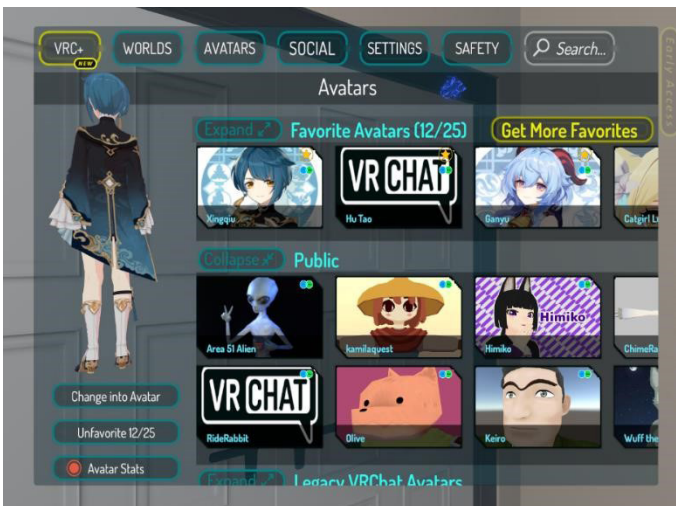


3. Petunjuk tab menu Avatar

126

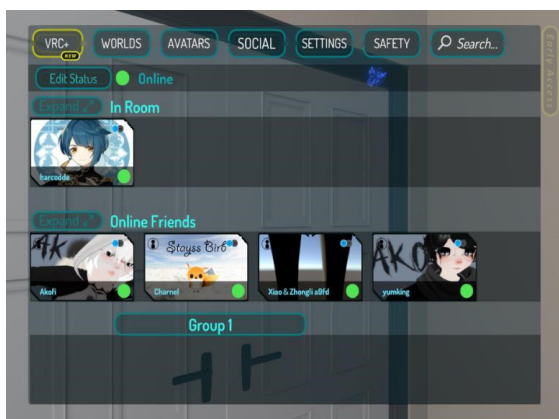


Penggunaan tab menu Avatar memberikan fitur kepada pengguna untuk menemukan sejumlah pesona karakter yang bisa digunakan. Anda juga bisa menemukan Avatar di dunia yang khusus untuk menentukan Avatar yang ingin digunakan. Berikut tampilan tab menu Avatar.



4. Petunjuk tab menu *Social*

Penggunaan tab menu *Social* memberikan fitur kepada pengguna untuk melihat daftar teman yang aktif dan tidak aktif. Anda dapat menambahkan teman baru dengan melakukan pencarian nama di kolom pencarian yang disediakan. Berikut tampilan tab menu *Social*.



127

5. Petunjuk tab menu *Settings*

Penggunaan tab menu *Setting* memberikan fitur kepada pengguna untuk menemukan semua pengaturan dalam VRChat untuk menyesuaikan preferensi saat bermain. Berikut tampilan tab menu *Settings*.



6. Petunjuk tab menu *Safety*

Penggunaan tab menu *Safety* memberikan fitur kepada pengguna untuk melihat pengaturan tambahan yang dirancang untuk menjaga pengguna tetap aman dari pengguna yang mengganggu menggunakan hal-hal seperti *screen-space shader*, suara dunia atau mikrofon yang terlalu keras, efek partikel yang bising atau berbahaya secara visual, dan metode lain yang mungkin digunakan seseorang untuk mengurangi pengalaman Anda di VRChat. Berikut tampilan tab menu *Safety*.



128



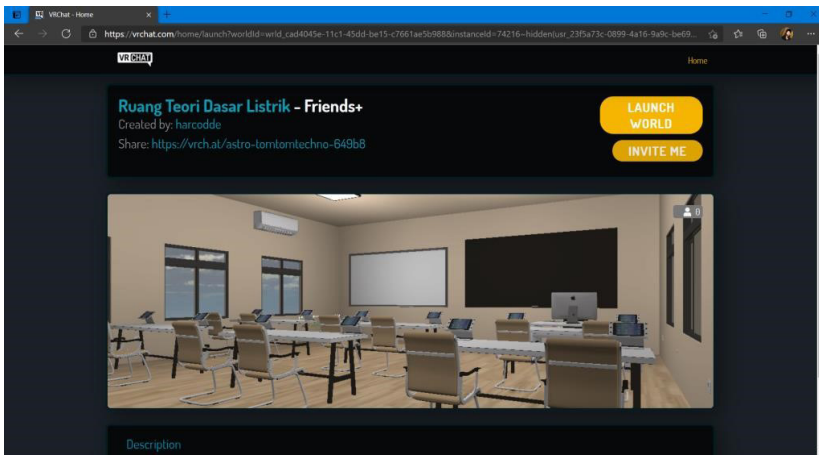
7. Petunjuk *Hand Pose*

Pengguna dapat menggunakan *Hand Pose* untuk melakukan komunikasi dengan penjelasan langkah sebagai berikut.

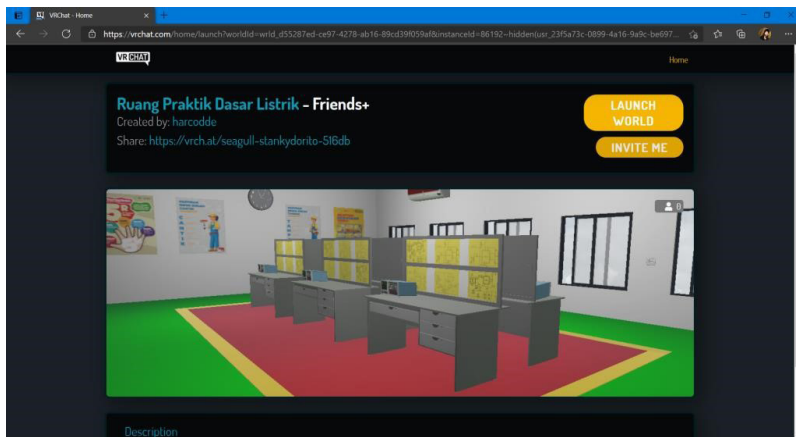
8. Petunjuk Fitur Undangan


Pengembang VRChat dalam buku ini yaitu Shofiyul Anam Al Mubarak menciptakan dua macam *World* yang terdiri atas Ruang Teori Dasar Listrik dan Ruang Praktik Dasar Listrik. Berikut langkah-langkah untuk dapat masuk ke dalam *world* tersebut.

- a. Buka *website* VRChat melalui tautan <https://vrchat.com/home/> kemudian lakukan *login* menggunakan akun yang telah terdaftar.
- b. Buka *link World* berikut sesuai keinginan.
 - 1) Ruang Teori Dasar Listrik: <https://vrch.at/astro-tomtomtechno-649b8>




- 2) Ruang Praktik Dasar Listrik: <https://vrch.at/seagull-stankydorito-516db>



- c. Pilih "*Invite Me*" untuk mendapatkan undangan.
- d. Pasang *headset* Quest 2 atau Quest Anda dan tekan  pada *Touch Controller* untuk membuka menu universal.

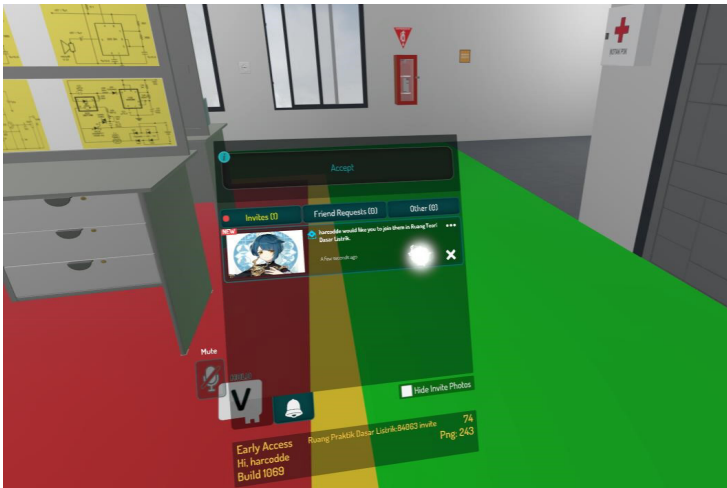


- e. Buka VRChat dengan membuka panel  dan pilih "Login" dengan akun VRChat.
- f. Buka *Quick Menu* untuk membuka menu pesan.



130

- g. Buka tab "Invites" untuk menerima undangan dengan memilih "Accept", Anda akan langsung masuk ke dalam *World* yang dipilih.



9. Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran yang disediakan pengembang melalui VRChat ini meliputi Peralatan Laboratorium Dasar Listrik, Keselamatan Kelistrikan, Keselamatan Kebakaran, Keselamatan Gempa Bumi, Ergonomi, Budaya Kerja 5R, dan Budaya Kesehatan Covid-19.

B. Pengaruh Penggunaan VR dalam Pembelajaran

Pengaplikasian VR pada Pembelajaran mampu memberikan dampak positif bagi peserta didik maupun bagi pengajar. Aspek kepraktisan yang diberikan VR dapat dengan mudah dioperasikan sebagai media pembelajaran. Uji Coba yang dilaksanakan dalam pembelajaran di Jurusan Teknik Tenaga Listrik pada siswa SMKN 2 KLATEN Angkatan 2021 Semester Ganjil yang sedang mengikuti mata pelajaran PDE (Pekerjaan Dasar Elektromekanik) menunjukkan hasil yang cukup baik terutama dalam hasil positif yang diperoleh.

Uji Coba yang dilakukan diawali dengan pemberian angket berisi pernyataan terkait minat belajar siswa disertai pengambilan tingkat pemahaman siswa (*pre-test*) yang dilakukan sebelum penggunaan VR. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui data minat belajar dan kemampuan awal siswa. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan setelah siswa mengisi angket dan tes yang diberikan.

Siswa diarahkan untuk mengikuti proses pembelajaran dengan baik dan memperhatikan materi yang diberikan. Dalam pengaplikasian tersebut, pengambilan data dilakukan melalui pembelajaran secara daring (dalam jaringan) menyesuaikan kebijakan kondisi pembelajaran yang ditetapkan lembaga pendidikan.



Pengaruh pada Minat Belajar Siswa

Setelah pembelajaran dilakukan menggunakan *Smart Oculus* sesuai produk Buku “Alat pada Bengkel menggunakan *virtual reality* pada Pembelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik (PDE)”, kemudian dilanjutkan dengan pengisian angket minat belajar dan penguasaan materi atau tingkat pemahaman siswa setelah mengikuti pembelajaran. Minat belajar siswa dibagi menjadi lima indikator agar lebih terlihat peningkatan yang terjadi sebagai hasil dari penerapan metode yang terdapat dalam buku ini. Indikator minat belajar tersebut terdiri dari:

1. perasaan senang,
2. perhatian,
3. rasa ingin tahu,
4. usaha yang dilakukan, dan
5. mengevaluasi.

132

Skor perolehan minat belajar mahasiswa didapatkan melalui pengisian angket minat belajar pada uji coba produk yang dilakukan melalui *google form*. Peningkatan minat belajar siswa dapat diketahui dengan menganalisis hasil yang didapatkan sesuai indikator menggunakan *software Microsoft Excel*. Data yang diperoleh pada pengukuran minat belajar siswa sejumlah 61 siswa dengan hasil analisis data sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Analisis Data Statistik Minat Belajar

Hasil Analisis Minat Belajar Siswa PDE				
Jenis Tes	Nilai			
	Jumlah	Maks	Min	Rata-Rata
Sebelum Implementasi	3371	62	48	55,26
Setelah Implementasi	3596	71	52	58,95
Peningkatan	225	-	-	3,69

No	Indikator	Rata-Rata Skor		Peningkatan
		Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi	
1	Perasaan Senang	2,87	3,67	0,8
2	Perhatian	2,33	3,04	0,71
3	Rasa Ingin Tahu	2,31	3,01	0,7
4	Usaha yang Dilakukan	2,32	3,05	0,73
5	Mengevaluasi	2,21	2,92	0,71
Rerata Skor 61 Siswa		55,26	58,95	3,69
Jumlah Skor 61 Siswa		3371	3596	225



Berdasarkan Tabel 1 di atas dapat diketahui hasil analisis skor minat belajar sebelum dan setelah implementasi VR berdasarkan buku pedoman yang dikembangkan ini. Ditinjau dari jumlah skor minat belajar siswa sebelum implementasi produk sebesar 3.371 dengan skala penilaian 1-4 dan jumlah 20 pernyataan. Jumlah skor minat belajar seluruh siswa setelah implementasi produk sebesar 3.596 dengan skala penilaian 1-4 dan jumlah 20 pernyataan.

Pengaruh pada Pemahaman Belajar siswa

Pengukuran pemahaman siswa atau penguasaan materi didapatkan melalui hasil nilai *pre-test* dan *post-test* yang diselesaikan oleh siswa. Pemberian *pre-test* dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *post-test* yang dilaksanakan sesudah kegiatan pembelajaran agar diketahui kemampuan siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan VR sesuai instruksi guru yang bersangkutan. peningkatan penguasaan materi dapat diketahui setelah hasil pengukuran dianalisis. Berikut hasil analisis pengukuran pemahaman materi yang telah dilakukan sebagai dampak dari implementasi VR pada pembelajaran PDE menggunakan buku pedoman ini.

Tabel 2 Hasil Analisis Data Pemahaman Materi Siswa

Hasil Analisis Penguasaan Materi Siswa PDE				
Jenis Tes	Nilai			
	Max	Min	Rata-Rata	Jumlah
<i>Pre-test</i>	84	56	69,4	4234
<i>Post-test</i>	100	56	82,19	5014
Peningkatan	-	-	12,78	780

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui hasil nilai pengukuran pemahaman materi sebelum dan sesudah implementasi produk menunjukkan terjadinya peningkatan. Ditinjau dari rata-rata nilai pemahaman materi siswa sebelum implementasi produk sebesar 69,4 dengan skala penilaian 1-100 dan jumlah 25 pertanyaan. Rata-rata nilai pemahaman materi mahasiswa setelah implementasi produk naik menjadi sebesar 82,19 dengan skala penilaian 1-100 dan jumlah 25 pertanyaan. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui terjadi peningkatan sebesar 12,78 pada rata-rata nilai pemahaman materi siswa. Hal tersebut tentunya dipengaruhi oleh media pembelajaran



yang digunakan, yaitu *virtual reality*. *Virtual reality* yang diterapkan dengan baik dan maksimal akan berdampak baik terhadap proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil yang didapatkan terkait minat belajar dan penguasaan materi yang dilakukan, hal ini membuktikan efektivitas dalam *virtual reality* sebagai media pembelajaran. Berbagai keunggulan yang dimiliki *virtual reality* yaitu Oculus dapat memberikan pengaruh positif dalam penggunaannya terutama di bidang pendidikan. Penggunaan Oculus dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang efektif dan efisien untuk digunakan. Tampilan yang menarik, fitur yang melimpah, kemudahan dalam pengoperasian, serta kelebihan lainnya yang dimiliki membuat aplikasi dalam Oculus dapat digunakan di berbagai bidang selain pendidikan, misalnya perkantoran, hiburan, sosial, dan lainnya. Dapat disimpulkan bahwa *virtual reality* mampu memberikan pengaruh positif ketika digunakan sebagai media pembelajaran kepada peserta didik.

135



C. Perkembangan Teknologi *Virtual Reality*

Berkembangnya teknologi VR sampai saat ini nyatanya masih tetap populer dan diminati oleh sebagian besar kalangan masyarakat. Bahkan berjalannya waktu hingga saat ini, sudah beraneka ragam jenis Oculus yang berkembang di seluruh dunia termasuk Indonesia. Setelah membaca buku ini, sudah pasti Anda merupakan pengguna teknologi yang bisa jadi ahli dalam menggunakan Oculus seperti yang disampaikan dalam buku ini. Materi ini akan sedikit mengulas mengenai beberapa jenis Oculus di antaranya:

Cognos, desain ergonomis dan sederhana yang pas untuk para pemula



cognos.co.id

136



Apabila Anda seorang pemula yang penasaran atau baru hendak mencoba VR HMD, kami menyarankan memilih produk Cognos. VR HMD ini memiliki desain yang ergonomis sehingga mudah digunakan. Dengan adanya slot ponsel di bagian depan, ini adalah VR HMD yang kompatibel dengan *smartphone* Anda. Berkat bentuk dan desainnya yang sederhana, VR HMD ini memiliki harga yang lebih terjangkau. Namun, tentu saja performanya sepadan dengan harganya. Meskipun demikian, Anda tetap dapat merasakan sensasi menonton video, *live* video, dan menyaksikan pertunjukkan virtual berbasis VR.

Galaxy Gear VR, performa baik dengan harga yang cukup terjangkau



samsung.com

Galaxy Gear VR merupakan VR HMD yang didesain khusus untuk perangkat Galaxy dari Samsung. Jika Anda menggunakan *smartphone* Galaxy Series, VR HMD ini bisa dipertimbangkan. Hal ini karena pengaturan awal Galaxy Gear VR tidak merepotkan yaitu cukup menghubungkannya ke internet. Produk ini memiliki spesifikasi lebih rendah dari VR HMD yang kompatibel dengan komputer. Meskipun demikian, VR HMD ini dilengkapi dengan panel sentuh dan sensor *gyro*, bahkan ada yang dilengkapi dengan *controller*. Dapat disimpulkan, harga, cara pengoperasian, dan kualitasnya mampu bersaing dengan jenis lainnya.



PlayStation (R) VR, masuk dalam dunia virtual berskala penuh di PS4



playstation.com

138



Sesuai namanya, PlayStation (R) VR atau PSVR direkomendasikan jika Anda sering masuk ke aplikasi di perangkat PS4. Anda dapat masuk dalam aplikasi dengan sensasi yang lebih lagi. PSVR dikeluarkan oleh perusahaan yang juga memproduksi PS4 yakni SONY. VR HMD ini juga dapat digunakan untuk menonton video berbasis VR. Namun, jumlah aplikasi yang terintegrasi dengan PSVR masih sedikit dan resolusinya pun masih rendah. Jadi, spesifikasi dari PSVR cenderung kurang jika dibandingkan dengan produk-produk berperforma tinggi lainnya. Jenis VR HMD ini pas untuk Anda yang bermain aplikasi-aplikasi ringan.

Oculus Rift, memberikan pengalaman gaming yang lebih nyata



oculus.com

139



Oculus Rift adalah perangkat VR HMD dengan konten berkualitas tinggi. VR HMD ini juga lebih ringan dan pas di kepala serta mudah sistem pengoperasiannya. Untuk dapat menjalankan Oculus Rift, dibutuhkan PC dengan prosesor minimal i5 generasi ke-5 atau lebih tinggi dengan VGA GTX970 ke atas. PC tersebut juga harus memiliki memori internal (RAM) minimal 16 GB. *Brand* ini merupakan VR komersial pertama dengan lebih dari 200 prototipe. Ada banyak *game* berperforma dan bertingkat kesulitan tinggi yang kompatibel dengan VR HMD ini. Produk ini direkomendasikan untuk para pencinta gim. Selain itu, sebagian besar kontennya berbahasa Inggris sehingga Anda dapat dengan mudah mengoperasikannya.

Pimax, gambar tajam dengan gerakan superhalus



pimax.com

140



Pimax memproduksi VR HMD dengan kualitas gambar yang jernih dan tajam, bahkan hingga di resolusi 8K. Dengan nilai *refresh rate* yang tinggi, video yang dihasilkan pun super halus dan gambar saat *gaming* tidak patah-patah. Selain itu, produk-produk Pimax juga dikenal mempunyai bidang pandang yang luas sehingga memperluas jangkauan mata Anda.

Tidak hanya itu, Pimax juga mempunyai *controller* yang bisa dibeli dalam satu paket maupun terpisah. *Controller* ini tentu akan membuat sensasi bermain gim dalam VR menjadi lebih seru. Dengan fitur dan teknologi tersebut, tak heran jika harganya sangat mahal. Jenis VR HMD ini tentu tidak direkomendasikan untuk pemula yang baru kali pertama mencoba menggunakan VR HMD.

PENUTUP

Akhirnya, sebagai penutup dapat disimpulkan bahwa teknologi di bidang informasi terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Salah satunya yaitu *virtual reality* dengan berbagai kelebihan dan fitur yang ada, teknologi ini merupakan penerapan dari perkembangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi). Oculus serta perangkat pendukung terbaru untuk memaksimalkan kinerjanya, dilengkapi dengan spesifikasi dan kualitas tinggi, sehingga akan mampu meningkatkan efektivitas dalam beraktivitas.

Oculus memiliki banyak fitur yang dapat mendukung berbagai aktivitas salah satunya di bidang Pendidikan. Oculus memiliki tingkat kualitas yang tinggi karena sekaligus mampu berfungsi sebagai media meningkatkan minat belajar dan penguasaan materi dibekali dengan teknologi yang interaktif tentunya proses pembelajaran akan lebih menarik dan efektif.

Buku ini menyediakan informasi tentang penggunaan Oculus yang hampir sama dengan Oculus lainnya, penggunaan aplikasi *Zoom meeting*, metode pembelajaran menggunakan *virtual reality*, materi pembelajaran tentang PDE di SMKN 2 KLATEN, dan materi tambahan berupa pengaplikasian metode pembelajaran serta perkembangan *virtual reality* di masa mendatang.

Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk menambah pengetahuan tentang *virtual reality* dan metode-metode dalam pembelajaran menggunakan Oculus, maupun untuk dikembangkan lebih dalam lagi.



Daftar Pustaka

- Adzim, HI. 2013. *Penyakit Akibat Kerja*. <http://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/2013/10/penyakithttp://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/2013/10/penyakit-akibat-kerja-pak.html> . 11.24. 7.39 [akibat-kerja-pak.html](http://sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.com/2013/10/penyakit-akibat-kerja-pak.html) . 11.24. 7.39
- Alex S, Nitisemito. 2006. *Manajemen Personalia*. Edisi ke 4. Jakarta: Ghalia. Indonesia.
- Alexander, Julia. 2017. *VRChat is A Bizarre Phenomenon that Has Twitch, YouTube Obsessed*. Diakses pada 15 Agustus 2021. <https://www.polygon.com/2017/12/22/16805452/vrchat-steamhttps://www.polygon.com/2017/12/22/16805452/vrchat-steam-vive-oculus-twitch-youtubevive-oculus-twitch-youtube>.
- 142 Almtsier, Sucofindo. 2002. *Prinsip dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- •
• Australian Standar AS 1885.1.1990. *Measurement of Occupational Health and Safety*
- Benner, L. 1975. "Accident Investigations: Multilinear Events Sequencing Methods". *Journal of Safety Research*, 7(2), 67-73.
- Dekker, S. 2011. *Drift into Failure: From Hunting Broken Components to Understanding Complex Systems*. Surry: Ashgate.
- Det Norske Veritas (DNV). 1996. *International Safety Rating System*. London
- Faiqah, F., Nadjib, M., & Amir, A. S. 2017. "Youtube Sebagai Sarana Komunikasi Bagi Komunitas Makassarvidgram". *KAREBA: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 5(2), 259-272.
- Feryana. 2018. "Hubungan Antara Keselamatan Kerja dengan Produktivitas Kerja Karyawan". *Jurnal Psikologi (Vol 5, No. 2)*. Hlm 58-64.

- Gordon, J. E. 1949. "The Epidemiology of Accidents". *American Journal of Public Health*, 39, 504–515.
- Hastowo, Hudi. 2012. *Pedoman Penilaian Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Standar Batas Bidang Administrasi, Manajemen dan Organisasi)*. Jakarta: BATAN.
- Heinrich, H. W. 1931. *Industrial Accident Prevention: A scientific approach*. New York: McGraw-Hill.
- Heinrich, HW., Petersen, DC., Roos, NR., Hazlett, S.. 1980. *Industrial Accident Prevention: A Safety Management Approach*. NY: McGraw-Hill
- Hinze, Jimmie. 1997. *Construction Safety*. NJ: Prentice-Hall.
- Hollnagel, E. 2010. *FRAM Background*. Retrieved from <http://sites.google.com/site/erikhollnagel2/coursematerials/FRAMbackground.pdf>
- Hovden, J., Abrechtsen, E., & Herrera, I. A. 2010. "Is there A Need for New Theories, Models and Approaches to Occupational Accident Prevention?". *Safety Science*, 48(8), 950–956.
- Husni, Lalu. 2003. *Pengantar Hukum Ketenagakerjaan Indonesia*. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa.
- Ilmawan Mustaqim. 2016. "Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran". *JPTK FT UNY* (Vol. 13, No. 2). Hlm 174–183
- Ismara, K.I. dkk. 2014. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ismara, K.I. dkk. 2018. *Prinsip-Prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam LKS SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ismara, Ketut Ima dan Eko Priyanto. 2016. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bidang Kelistrikan*. Solo: Penerbit Adimeka.
- Jak Visual. 2021. *Apa Sih Perbedaan OCULUS LED, OLED, UHD dan Smart OCULUS?*. Diakses pada 22 Juni 2021. <https://jakvisual>.



com/perbedaan-smart-Oculus-dan-led-Oculus/.)

Kementerian Keuangan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Perbendaharaan. *Panduan Penggunaan Zoom.Us Mobile Meeting And Video Seminar*. Diakses pada 10 Juni 2021. <http://www.djpb.kemenkeu.go.id/kppn/yogyakarta>.

Menteri Kesehatan. 2002. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri*.

Kunandar. 2011. *Guru Profesional (Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Sukses dalam Sertifikasi Guru)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Leveson, N. 2004. *A new accident model for engineering safer systems*. *Safety Science*, 42, 237-270.

Marzano, Robert J., et al. 1988. *Dimension of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

144

●
●
●
Musarofah, S. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran Berupa - Video Animasi Bermuatan Ayat Al-Qur'an dengan Output Youtube*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Raden Intan: Lampung

Neal, A., Griffin, M. A. 2002. *Safety climate and safety behaviour*. *Australian Journal of Management* 27 : 67-73.

Niron, Maria Dominika. 2009. *Bahan Pendidikan Dan Latihan Profesi Guru Dalam Jabatan Pengawas Sertifikasi Guru Rayon 11 Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

OHS Body of Knowledge. 2012. *Models of Causation: Safety*. Australia: Australian OHS Education Accreditation Board.

OHSAS 18001. 2007. *Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*.

Menteri Tenaga Kerja. 1998. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI No. 03/Men/1998 tentang Tata Cara Pelaporan dan Pemeriksaan Kecelakaan*.

PT Surya Tekno Mandiri. 2019. *One Stop Hardware Computer and Equipment Supply (Produk Katalog)*. Surakarta.

- Reason, J. T. 1987. *The Chernobyl Errors*. Bulletin of the British Psychological Society, 40, 201–206.
- Roelen, A. L. C., Lin, P. H., & Hale, A. R. 2011. "Accident Models and Organisational Factors in Air Transport: The Need for Multi-Method Models". *Safety Science*, 49, 5–10
- Sejzi, Abbas Abdoli. 2015. *Augmented Reality and Virtual Learning Environment*. Malaysia: Universitas Teknologi Malaysia.
- Sihite, Berta. Dkk. 2013. *Pembuatan Aplikasi 3D Viewe Mobile dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality*. Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No. 2, (2013) ISSN: 2337–3539 (23019271 Print).
- Simanjuntak, Payaman J. 2003. *Produktivitas Kerja Pengertian dan Ruang Lingkupnya*. Jakarta: Prisma.
- Studio Pro Sound. 2016. *4 Kelebihan dan Fungsi LED Wall Screen Display*. Diakses pada 22 Juni 2021. <http://www.studioproound.com/category/uncategorized/>.
- Studio Pro Sound. 2016. *Apa itu LED Wall Screen Display atau Video Wall*. Diakses pada 22 Juni 2021. <https://www.studioproound.com/apa-itu-led-wall-screen-display-atau-video><https://www.studioproound.com/apa-itu-led-wall-screen-display-atau-video-wall/wall/>.
- Sulistiyowati, Sopacua, E., & Rochmah, T. N. 1999. *Pelaksanaan Penggerakan dan Pengawasan Pengendalian di Puskesmas. Modul Pelatihan Manajer Puskesmas*. Surabaya: Kanwil Depkes Jawa Timur.
- Suryaman, Maman. 2015. *Penggunaan Youtube Sebagai Media Pengajaran Bahasa dan Sastra Indonesia Pada Kurikulum 2013*. Jurnal Oktodika, 14 (5), 56–71.
- Susihono, Wahyu dan Akbar Rini, Feni 2013. "Penerapan Sistem Manajemen K3 dan Identifikasi Potensi Bahaya". *Jurnal Ilmiah pengetahuan & penerapan teknik industri*. Vol. 2. No. 2.
- Svenson, O. 2001. *Accident and Incident Analysis Based on Accident Evolution and Barrier Function (AEB) Model*". *Cognition*,



Technology & Work, 3(1), 42–52.

Triwiyatno, Aris. 2010. *Buku Ajar Sistem Kontrol Analog*. Semarang: Universitas Dipenogoro.

Tupper. 2021. *VRChat's New Years 2021 – or, what the \$%& was that?*. Diakses pada 15 Agustus 2021. <https://medium.com/vrchat/vrchats-new-years-2021-or-what-the-was-that><https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-for-public>[d84334789f77](https://doi.org/10.1181/20210814334789f77).

Viner, D. 1991. *Accident Analysis and Risk Control*. Melbourne: Derek Viner Pty Ltd.

Wang Chih-Hsuan & Chen Tze Ming. 2018. *Incorporating Data Analytics Into Design Science to Predict User Intentions to Adopt Smart OCULUS with Consideration of Product Features*. *Computer Standards & Interfaces*. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.02.006>

146 Wilson, Andrea. 2015. *Youtube in The Classroom. A research paper submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Teaching, Department of Curriculum, Teaching and Learning, Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto*.

Wong, K., Goh, P., and Osman, R. 2013. "Affordances of Interactive Whiteboards and Associated Pedagogical Practices: Perspectives of Teachers of Science with Children Aged Five to Six Years". *Turkish Online Journal of Educational Technology- TOJET*, 12(1), 1–8.

Zoom Video Communication. Tersedia di https://id.wikipedia.org/wiki/Zoom_Video_Communications. Dikutip pada 10 Juni 2021

Glosarium

- Android : Sistem operasi seluler yang sering digunakan dalam ponsel, tablet, jam tangan, hingga *Smart Oculus*, dan perangkat teknologi lain yang terhubung.
- Alat Pelindung Diri (APD) : Kelengkapan saat bekerja yang harus digunakan sesuai dengan kondisi dan peraturan yang ditetapkan, bertujuan untuk menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja dan orang di sekitarnya.
- Aplikasi : Program atau *software* yang memanfaatkan spesifikasi komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna.
- Belajar : Proses perubahan yang relatif permanen secara perilaku atau potensi perilaku sebagai hasil dari pengalaman atau latihan.
- Browser* : Salah satu jenis *software* yang umum digunakan untuk menjelajah halaman *website* di internet.
- Daring : Merupakan akronim dari dalam jaringan. Berarti terhubung melalui jaringan komputer, internet, dan sebagainya. Metode pembelajaran berbasis internet (jaringan internet) menggunakan *software*.





- Ergonomic Check Point (ECP)* : Standar dalam dunia perindustrian yang ditetapkan oleh ILO (*International Labour Organization*).
- Hazard (Bahaya)* : Kondisi seseorang, peralatan, mesin, bahan, cara kerja, proses produksi, dan lingkungan kerja yang dapat mengakibatkan gangguan, kerugian, kecelakaan, kerusakan, kebakaran, dan penyakit akibat kerja.
- Host* : Seseorang atau beberapa orang yang memiliki peran penting dalam suatu *meeting*, seperti membuat jadwal *meeting*, memberikan undangan, dan sebagainya.
- ILO (*International Labour Organization*) : Organisasi di bawah naungan PBB dalam tingkat internasional yang fokus pada isu buruh internasional.
- Install* : Proses memasang, meng-*install*, program atau *software* ke dalam perangkat seperti ponsel, tablet, komputer, hingga *Smart Oculus*.
- Integrasi* : Pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat. Saling terhubung dalam sebuah jaringan atau suatu ikatan.
- Interactive* : Interaktif, saling melakukan aksi, antarmubungan saling aktif.

- Internet : Jaringan komunikasi elektronik yang menghubungkan jaringan komputer dan fasilitas komputer yang terorganisasi di seluruh dunia melalui perangkat telepon atau satelit.
- ISO (International Organization for Standardization) : Standar internasional pada sistem manajemen dalam hal pengukuran mutu perusahaan untuk meningkatkan sistem manajemen mutu yang ada.
- Jaringan : Suatu kemampuan yang memungkinkan antarkomputer untuk saling berkomunikasi dengan bertukar data (jaringan komputer).
- Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) : Ilmu Pengetahuan dan kompetensi untuk mencegah terjadinya kerusakan atau kecelakaan seperti ledakan, penyakit, kebakaran, dan kerugian lainnya. Bertujuan untuk menciptakan kondisi aman pekerja, peralatan, dan lingkungan kerja.
- Koneksi : Hubungan yang dapat memudahkan/ melancarkan segala urusan. Hubungan antara dua perangkat atau lebih yang memungkinkan terjadinya suatu jaringan.
- LED : *Light Emitting Diode*, teknologi pada layar perangkat yang hampir mirip dengan LCD dengan kualitas yang lebih unggul dan warna yang lebih tajam dan bervariasi.



- Luring : Akronim dari luar jaringan. Metode pembelajaran yang menggunakan tatap muka tanpa memerlukan internet (jaringan internet).
- Meeting* : Suatu pertemuan yang dilakukan secara daring atau luring untuk membahas suatu hal.
- Mengajar : Proses memberikan pelajaran, melatih. Upaya penyerahan kebudayaan berupa pengalaman, keterampilan kepada peserta didik.
- Menu : Daftar perintah-perintah atau pilihan-pilihan pada suatu perangkat untuk menjalankan suatu perintah tertentu.
- 150
•
•
•
Metode : Cara atau prosedur yang ditempuh untuk mencapai tujuan tertentu.
- Occupational Health Hazard (OHH)* : Salah satu kategori potensi bahaya yang terjadi di tempat kerja yang menimbulkan kondisi gangguan terkait kesehatan seperti kesakitan dan penyakit akibat kerja.
- Occupational Safety Hazard (OSH)* : Salah satu kategori potensi bahaya yang terjadi di tempat kerja yang dapat menyebabkan cacat, gangguan proses kerja, kecelakaan kerja, dan cedera.

- Office* : Jenis perangkat lunak (*software*) yang berhubungan dengan perkantoran seperti *Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint*, dan lainnya.
- OHSAS : Kependekan dari *Occupational Health and Safety Assessment Series* yaitu standar tingkat internasional yang fokus pada sistem manajemen keselamatan serta kesehatan kerja (SMK3).
- Port* : Soket atau kontak luar berfungsi untuk menghubungkan komputer dengan komponen eksternal komputer seperti *mouse, keyboard, printer, LAN*, dan lainnya.
- Shortcut* : Tombol pintas pada *keyboard* di *Smart Oculus* untuk mempercepat dalam melakukan suatu perintah atau fungsi.
- Smart Oculus* : Televisi yang tidak hanya digunakan untuk menonton *Oculus* seperti biasanya. Mampu berinteraksi dengan menggunakan internet yang memungkinkan mengakses layanan online dan terdiri atas dua sistem operasi (*Android* dan *Windows*).
- Software* : Perangkat lunak, kumpulan beberapa perintah yang dieksekusi oleh mesin komputer sesuai fungsinya. Program aplikasi berisi bahasa pemrograman untuk menjalankan tugas atau perintah tertentu.



	<i>Stylus Pen</i>	: Suatu alat (berbentuk seperti <i>ballpoint</i>) untuk mengoperasikan perangkat seperti <i>handphone</i> , komputer hingga <i>Smart Oculus</i> yang mendukung teknologi <i>touchscreen</i> /layar sentuh.
	<i>Touchscreen</i>	: Layar sentuh, sebuah perangkat input komputer yang bekerja dengan adanya sentuhan pada tampilan layar menggunakan jari atau <i>stylus pen</i> .
	<i>Virtual</i>	: Kemiripan dengan sesuatu yang dijelaskan melalui perantara dunia maya (internet). <i>Virtual reality</i> , berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan dengan komputer.
152	<i>Whiteboard</i>	: Perangkat lunak (<i>software</i>) layaknya papan tulis berwarna yang dioperasikan dengan perangkat seperti <i>handphone</i> , komputer, hingga <i>Smart Oculus</i> .
	<i>Windows</i>	: Sistem operasi komputer di bawah naungan Microsoft Corp.
	ZEROSICKS	: Pemahaman yang memudahkan dalam mempelajari K3 yang merupakan singkatan dari <i>Hazard, Environment, Risk, Occupation/Observation, Solution, Implementation, Control/Climate/Culture, Knowhow/Knowledge</i> , dan <i>Standardization</i> .

Tentang Penulis

Ketut Ima Ismara

Keahlian: Manajemen Pendidikan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (Safety Education Management), Psikologi K3LH (Safety Psychology, Safety Behaviour, and Safety Culture), Pengembangan Tempat yang Aman dan Sehat (Safety Workplace Development), Manajemen K3LH Industri (Industrial Safety Management), Pengembangan K3LH Teknopreneurship (Safety Technopreneurship Development), Asesor BNSP K3LH.

Riwayat pendidikan S-1 Pendidikan dan Pelatihan Kelistrikan, IKIP Yogyakarta terkait dengan otomatisasi dan manajemen industri. Lalu S-2 Manajemen Pendidikan, IKIP Malang, Kepedulian dalam Sistem Manajemen dan Pendidikan Kejuruan, & Pendidikan HRD. S-2 K3LH Industri (Kesehatan, dan Keselamatan Kerja serta Lingkungan Hidup), Fakultas Kedokteran UGM, Kepedulian pada Faktor Manusia (Ergonomis), Teknik Keselamatan, Pengembangan Budaya Keselamatan, Pelatihan EHS, dan Manajemen EHS. Kemudian S-3 K3LH Industri (Kesehatan dan Keselamatan Kerja serta Lingkungan Hidup) Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan (UGM).

153



Ika Sevi Saputri

Ika Sevi Saputri, S.Pd. Lahir di Klaten. Lulus dari SMKN 2 KLATEN Program Studi Elektronika (SMK Program 4 Tahun) tahun 2018. Lalu melanjutkan di Universitas Negeri Yogyakarta hingga Lulus S-1 di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (FT UNY) tahun 2022 dengan konsentrasi judul skripsi di salah satu Bengkel Listrik bagian Elektromekanik pada mata

pelajaran Pekerjaan Dasar Elektromekanik kelas X di SMKN 2 Klaten. Ikut aktif menggalakkan penggunaan Alat Pelindung Keselamatan dan Kesehatan Diri. Saat ini sedang menerapkan penggunaan Alat Pelindung Keselamatan dan Kesehatan Diri sesuai tempat dan bengkel yang digunakan. Secara intens berinteraksi dengan para praktisi pembuat ilustrasi 3D mengenai bengkel dan alat pelindung keselamatan dan kesehatan diri untuk edukasi.

Rustam Asnawi, dilahirkan di Bantul, 27 Januari 1972. Riwayat Pendidikan, penulis menyelesaikan program jenjang Sarjana (S-1) di Prodi Teknik Elektro, FT UGM konsentrasi Sistem Komputer dan Informasi pada tahun 1995. Pada tahun 2004 lulus Program Magister Teknik Elektro UGM konsentrasi Sistem Komputer dan Informasi. Berhasil menyelesaikan program doktoral di Dept. of Computer and Information Sciences, Universiti Teknologi Petronas Malaysia pada tahun 2012. Sejak tahun 1998 penulis menjadi staf pengajar di Departemen Pend. Teknik Elektro, FT UNY. Penulis mengampu beberapa mata kuliah yang terkait dengan sistem komputer dan multimedia untuk media pembelajaran. Banyak artikel ilmiah hasil penelitian tentang komputer multimedia sudah terpublikasi di Scopus dan IEEE. Tahun 2020 melakukan kolaborasi penelitian dengan dosen dari universitas di Malaysia untuk mengembangkan virtual lab berbasis virtual reality.

Eko Prianto (eko.teladan@gmail.com). Pengalaman Pendidikan Sarjana (S-1) Pendidikan Teknik Elektro UNY, Pendidikan Pascasarjana (S-2) Magister Sistem Teknik - Teknik Mesin UGM. Saat ini bertugas sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pernah mendapatkan pelatihan terkait keselamatan dan kesehatan kerja di PT THIESS Balikpapan.



Shofiyul Anam Al Mubarok menyelesaikan pendidikan Sarjana Pendidikan Teknik Mekatronika di Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2021. Beliau memiliki minat penelitian dan keahlian di bidang *machine learning* dan teknologi imersif, khususnya pemanfaatan realitas virtual dan metaverse untuk pendidikan. Beliau memiliki hak cipta media pembelajaran dan buku pembelajaran berbasis realitas virtual dan *augmented reality*. Sekarang beliau sedang menempuh pendidikan Magister Teknik Elektro di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.



Virtual Reality

Bengkel Kerja

Bidang pendidikan sangat erat kaitannya dengan perkembangan teknologi. Perkembangan inovasi teknologi yang relevan seiring perkembangan zaman mampu meningkatkan efektivitas di berbagai bidang. Salah satu inovasi teknologi terbaru yang telah dikembangkan adalah *Virtual reality* atau VR. Penggunaan *Virtual reality* mampu menjadi salah satu metode dalam meningkatkan proses pembelajaran. Buku ini kami susun dengan tujuan untuk memberikan panduan terhadap penerapan *Virtual reality* sebagai media pada pembelajaran pekerjaan dasar elektromekanik (PDE).

Buku ini disusun dalam beberapa bab, diawali dengan pengetahuan dasar mengenai *Virtual reality* berupa informasi dan prosedur penggunaan umum seperti fitur dan tampilan. Kemudian dilengkapi dengan dukungan sistem dan prosedur keselamatan dan perawatan dalam menggunakan Oculus dilengkapi juga dengan metode pembelajaran yang dapat diterapkan menggunakan Oculus serta materi pembelajaran pekerjaan dasar elektromekanik(PDE) dengan materi pembelajaran alat pada bengkel. Isi buku bagian akhir dilengkapi dengan materi pendukung berupa pengaplikasian metode pembelajaran, pengaruh *Virtual reality* terhadap pembelajaran, dan perkembangan teknologi *Virtual reality*.

 **BINTANG**
SEMESTA MEDIA

Jl. Karang Sari, Gg. Nakula, Sleman, Yogyakarta 57773
Telepon: (0274) 4358369 WA: 0858 6534 2317
Email: redaksibintangpustaka@gmail.com
Website: bintangpustaka.com



ISBN 978-623-190-133-0



9 786231 901330