

BUKU SAKU
LINGKUNGAN
SEHAT &
DIFABLE
FRIENDLY
UNTUK NEW NORMAL



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



PENULIS

Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.

Laksana Gema Perdamaian, S.T., M.S.

dr. Nur Alfian, Ph.D.

Fiki Rahmatika Salis, S.T.

Hanifah, S.T.

Gandha Satria Adi, S.T., M.Eng.

DEFINISI

HEALTHY UNIVERSITY



-
-
- *Healthy University* mengadopsi
- pemahaman holistik dari kesehatan
- dengan pendekatan universitas secara
- menyeluruh, memberikan aspirasi untuk
- menciptakan lingkungan pembelajaran dan
- budaya organisasi yang meningkatkan
- kesehatan, *well-being* dan keberlanjutan
- komunitasnya serta mendorong mereka
- untuk dapat mengeksplorasi potensi
- secara maksimal
-
-

9 KOMPONEN BANGUNAN SEHAT

Bangunan sehat adalah bangunan yang mempengaruhi kesehatan penghuninya dan lingkungan di sekitarnya (Levin, 1995)



VENTILASI

8 Pertukaran udara/jam
SNI 03-6572-2001



DEBU DAN HAMA



KUALITAS UDARA

35 mikrogram/m³ dalam 24 jam (Permenkes RI No. 1077/2011)



KESELAMATAN DAN KEAMANAN



KESEHATAN TERMAL

20,8 - 25,8 drjt C
(SNI 03-6572-2001)
18 - 30 drjt C
(Permenkes RI No. 1077/2011)



KUALITAS AIR

Kekeruhan maks. 600 NTU
atau 400 mg/LSiO₂
SNI 6774-2008



KELEMBABAN

40%-50%
(SNI 03-6572-2001)
40%-60%
(Permenkes RI No. 1077/2011)



KEBISINGAN

30 - 35 dBA
SNI 03-6386-2000



PENCAHAYAAN & PANDANGAN

350 Lux
SNI 6197-2011

Sumber: forhealth.org

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006

AKSESIBILITAS & FASILITAS UNTUK DISABILITAS

Sistem Alarm/Peringatan

- Harus tersedia peralatan peringatan yang terdiri dari sistem peringatan suara (vocal alarms), sistem peringatan bergetar vibrating alarms) dan berbagai petunjuk serta penandaan untuk melarikan diri pada situasi darurat.

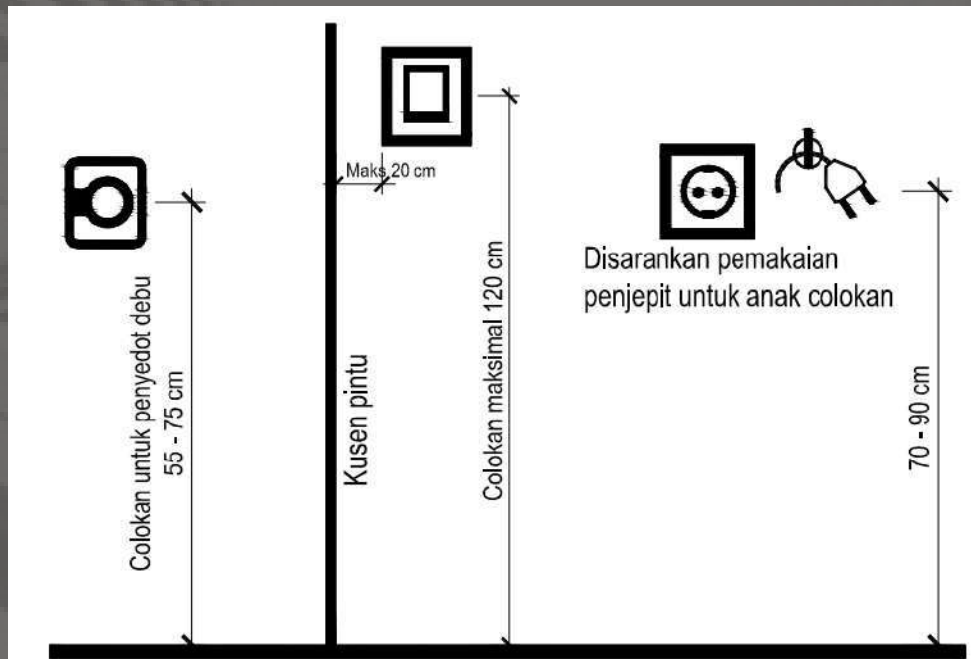
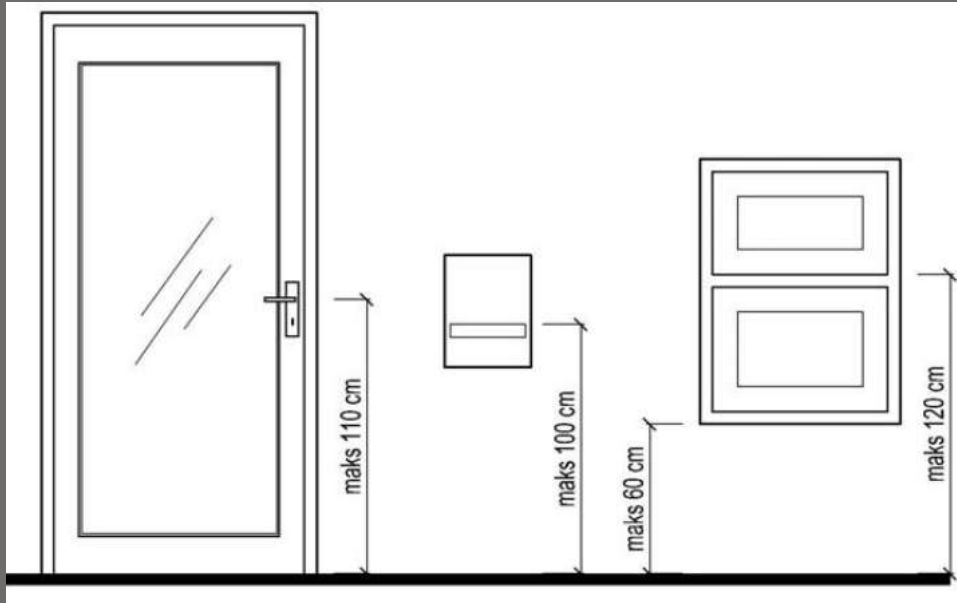


Tombol dan Stop Kontak

- Tombol dan stop kontak dipasang pada tempat yang posisi dan tingginya sesuai dan mudah dijangkau oleh penyandang cacat.

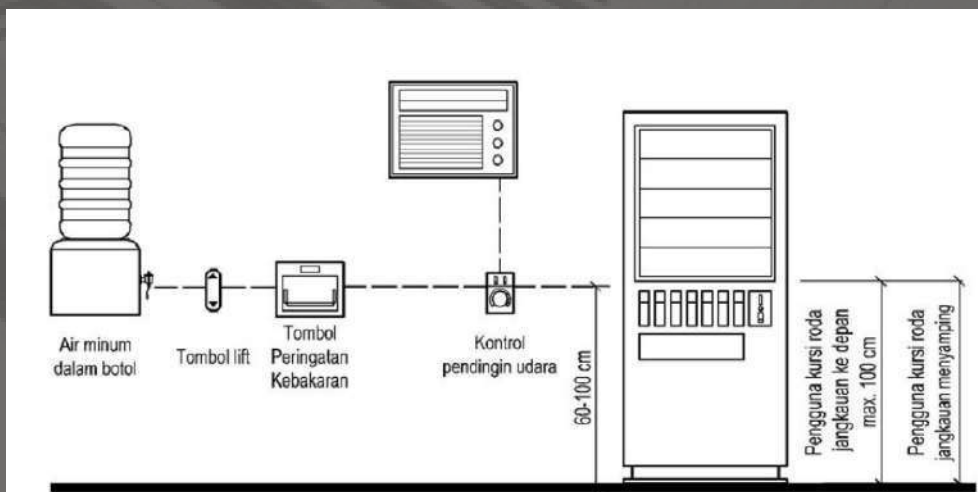
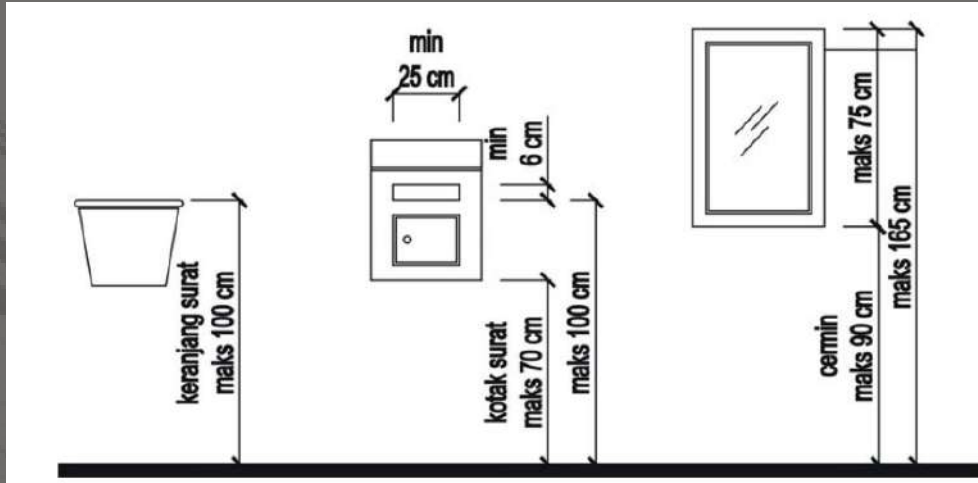
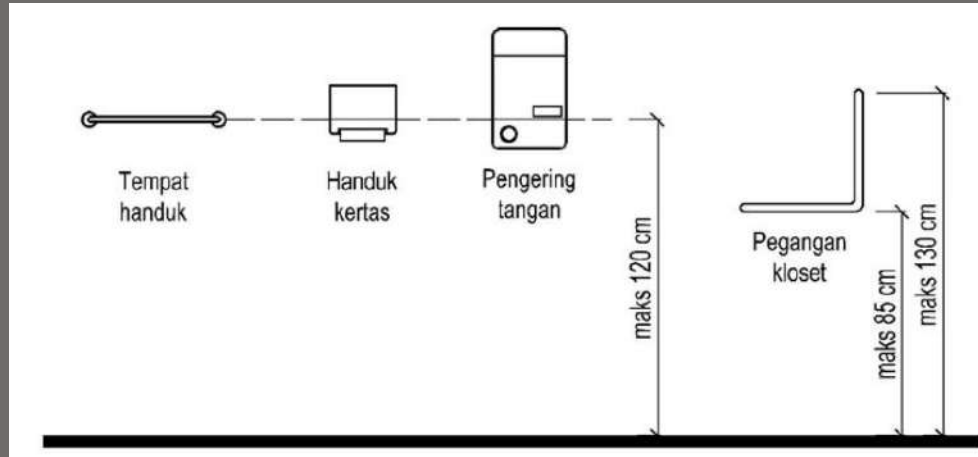
STANDAR

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006



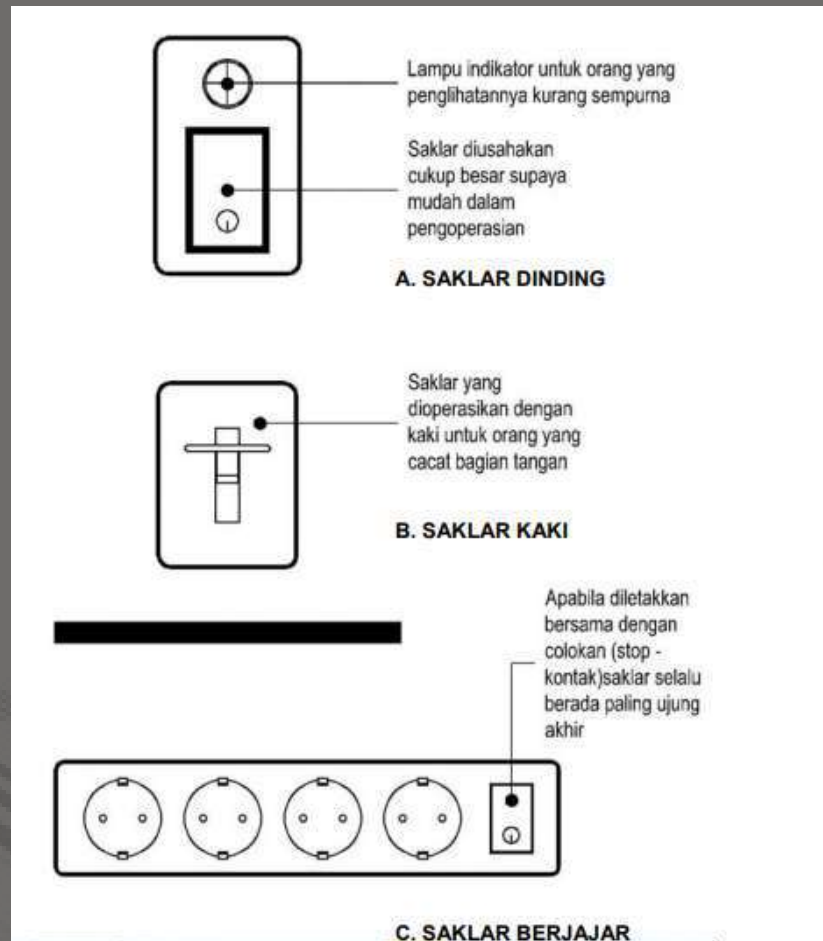
STANDAR

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006



STANDAR

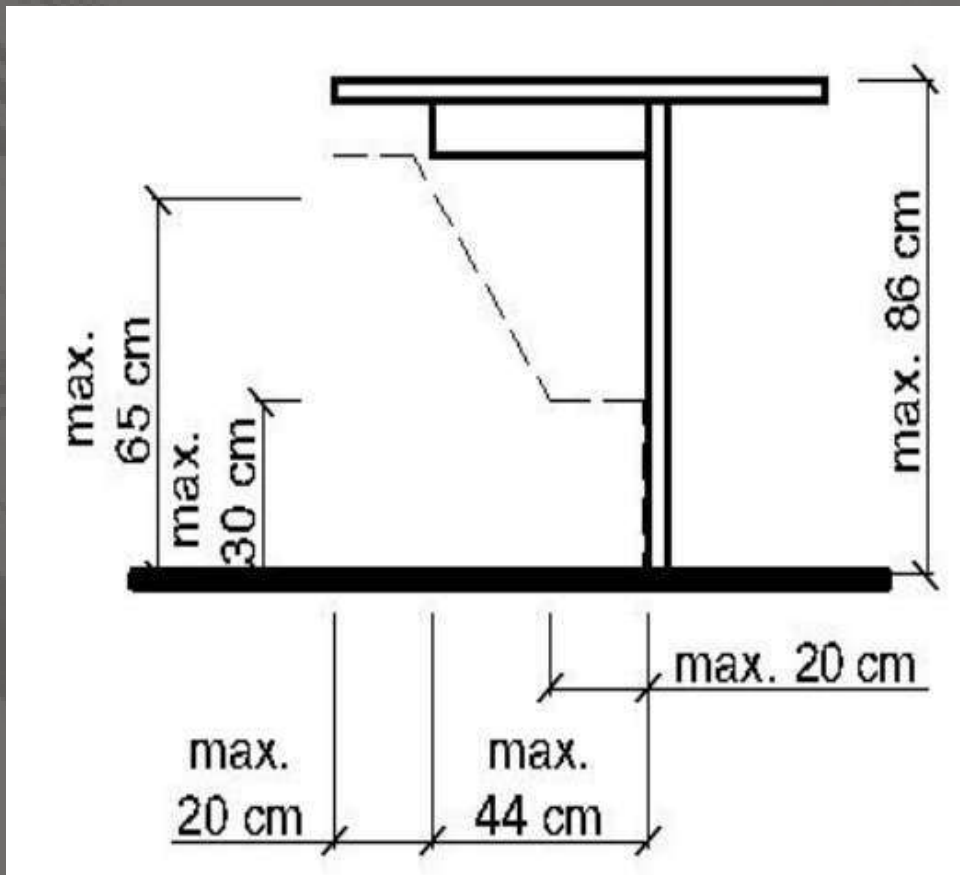
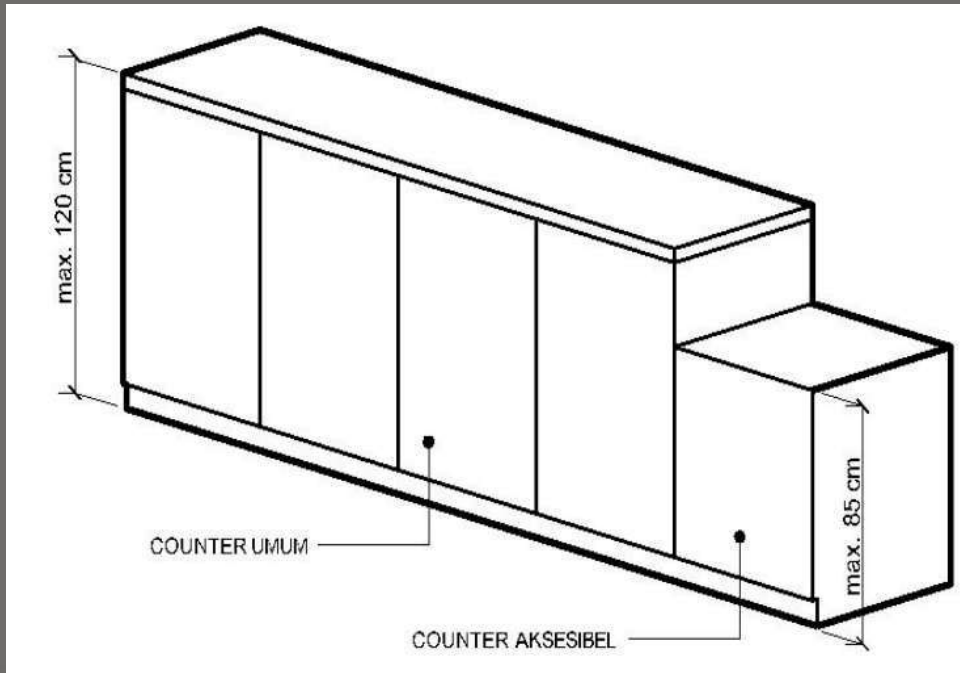
PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006



KAPASITAS TOTAL TEMPAT DUDUK	JUMLAH TEMPAT DUDUK YANG AKSESIBEL
4-25	1
26-50	2
51-300	4
301-500	6
>500	6,+1 untuk setiap ratusan

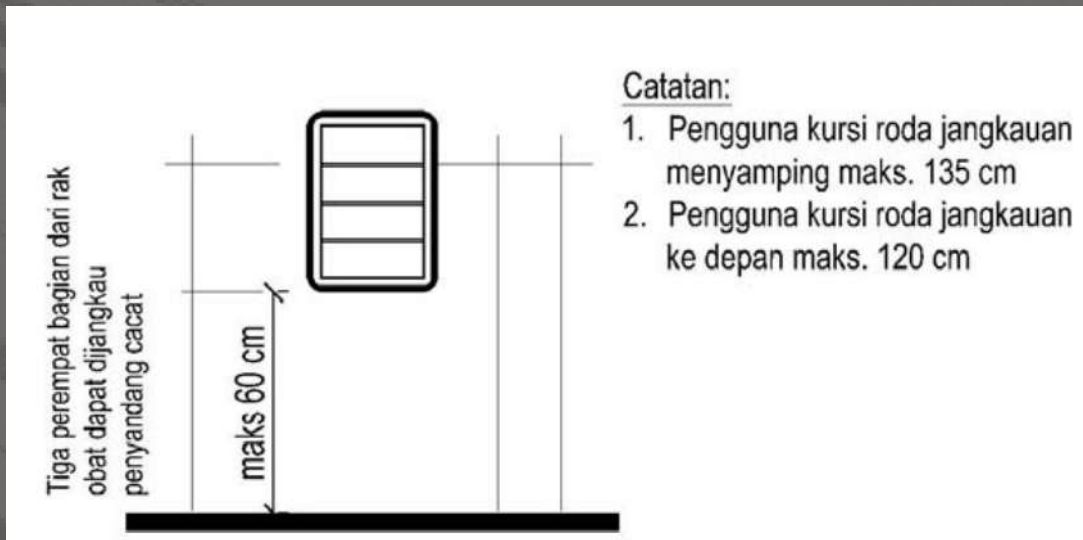
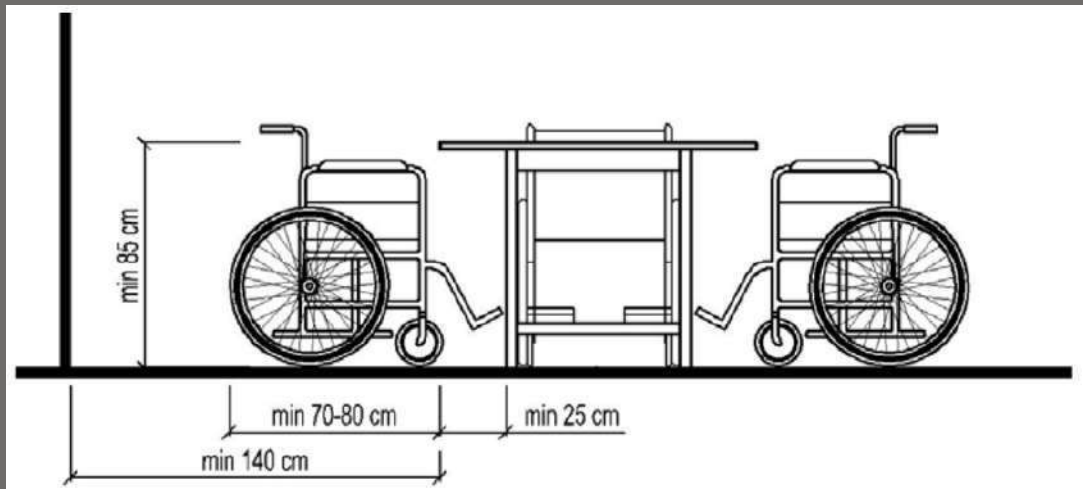
STANDAR

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006



STANDAR

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006

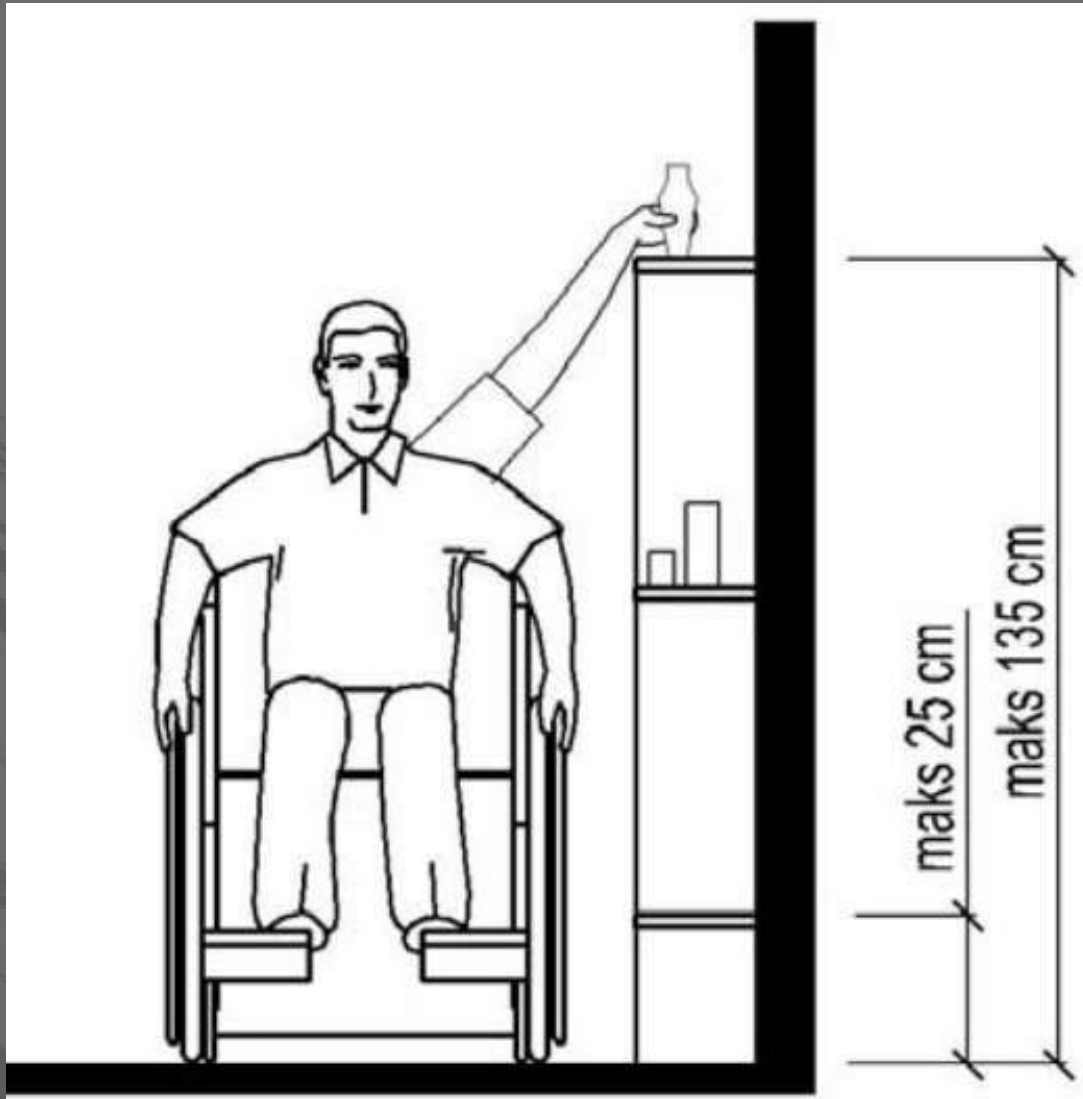


Catatan:

1. Pengguna kursi roda jangkauan menyamping maks. 135 cm
2. Pengguna kursi roda jangkauan ke depan maks. 120 cm

STANDAR

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006



PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006

AKSESIBILITAS & FASILITAS UNTUK DISABILITAS

Rambu dan Marka

PERSYARATAN

- Rambu huruf timbul atau huruf Braille yang dapat dibaca oleh tuna netra dan penyandang cacat lain;
- Rambu yang berupa gambar dan simbol sebaiknya dengan sistem cetak timbul, sehingga yang mudah dan cepat ditafsirkan artinya;
- Rambu yang berupa tanda dan simbol internasional;
- Rambu yang menerapkan metode khusus (misal: perbedaan perkerasan tanah, warna kontras, dll);
- Karakter dan latar belakang rambu harus dibuat dari bahan yang tidak silau. Karakter dan simbol harus kontras dengan latar belakangnya, apakah karakter terang di atas gelap, atau sebaliknya;
- Proporsi huruf atau karakter pada rambu harus mempunyai rasio lebar dan tinggi antara 3: 5 dan 1:1, serta ketebalan huruf antara 1: 5 dan 1:10;
- Tinggi karakter huruf dan angka pada rambu harus diukur sesuai dengan jarak pandang dari tempat rambu itu dibaca.

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006

AKSESIBILITAS & FASILITAS UNTUK DISABILITAS

Rambu dan Marka

JENIS

- Alarm lampu darurat tuna rungu
- Audio untuk tuna rungu
- Fasilitas Teletexted tuna rungu
- Light sign (papan informasi)
- Fasilitas TV Text bagi tuna rungu
- Fasilitas bahasa isyarat (sign language)

LOKASI PENEMPATAN RAMBU

- Penempatan yang sesuai dan tepat serta bebas pandang tanpa penghalang
- Satu kesatuan sistem dengan lingkungannya
- Cukup mendapat pencahayaan, termasuk penambahan lampu pada kondisi gelap
- Tidak mengganggu arus (pejalan kaki dll) dan sirkulasi (buka/tutup pintu, dll)

STANDAR

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006

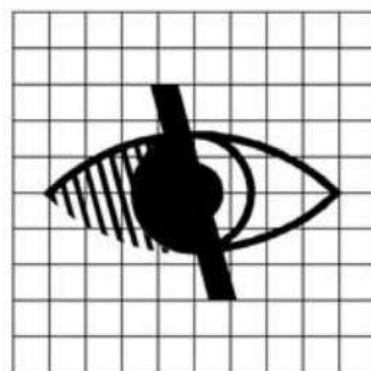


Simbol Aksesibilitas



Simbol Tuna Rungu

Simbol Tuna Daksa



Simbol Tuna Netra

STANDAR

PERMEN PU NO. 30 TAHUN 2006



Simbol Telepon
untuk Disabilitas



Simbol Ramp
untuk Disabilitas



Simbol Ramp
Dua Arah



Simbol Telepon
untuk Tuna Rungu



Simbol Penunjuk Arah



DESAIN BANGUNAN

PADA ERA NEW NORMAL

Batasan Physical Distancing:

1. Ruang terbuka hijau yang mencegah kerumunan
2. Multiple entrance gate
3. Ruang publik dengan partisi temporer



DESAIN BANGUNAN PADA ERA NEW NORMAL

Konsep Net Zero Energy Building (NZEB) untuk bangunan yang sehat dan hemat energi dapat dicapai melalui beberapa cara antara lain:

- Optimasi passive design
- Menggunakan high efficiency equipment, seperti: chiller, solar water heater, dll
- Menggunakan automatic control and monitoring system (smart building)
- Penerapan energi baru terbarukan, seperti: solar PV roof, dll.

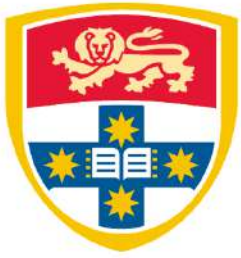
DESAIN BANGUNAN PADA ERA NEW NORMAL

Pengaturan HVAC di lingkungan kerja

- Mengamankan ventilasi ruangan dengan udara luar;
- Mengatur kecepatan ventilasi pada ukuran maksimal 2 jam sebelum ruangan digunakan, kemudian mengatur pada kecepatan yang lebih rendah ketika ruangan digunakan;
- Malam hari dan hari libur, tidak mematikan ventilasi tetapi dinyalakan dengan kecepatan minimum;
- Ventilasi toilet dinyalakan setiap hari;
- Air Handling Unit (AHU) pada AC sentral diset dengan resirkulasi 100%;
- Penggunaan penghawaan alami secara berkala (jendela);
- Menunda pembersihan saluran AC sentral;
- Penggantian dan perawatan berkala pada saringan udara AC sentral;
- Mempertahankan agar tidak terjadi kondensasi udara di ruangan;
- Sistem ventilasi mekanik memenuhi kriteria Ventilation Rate Procedure (VRP), membutuhkan pembersihan udara untuk ozone, PM10, dan PM2.5.



CONTOH BEST PRACTICE
HEALTHY
UNIVERSITY



Eat better



Provide **nutritional labelling** at point of purchase in campus food outlets



Ensure that **healthier meals** are **inexpensive** and taste good



Provide **water fountains** outside every campus building



Increase the availability and variety of **healthy foods** such as fruits, vegetables and reduced-fat snack foods on campus

Place healthier food options at **eye level in fridges** and vending machines

Provide more healthy options and reduce their price in **vending machines**



Provide **healthier catering guidelines** to assist event organisers in choosing better options



Support mental wellbeing



Offer **mindfulness training** as an effective strategy to promote positive mental wellbeing and reduce stress for staff and students



Trial **alternate academic strategies** to support students' mental health

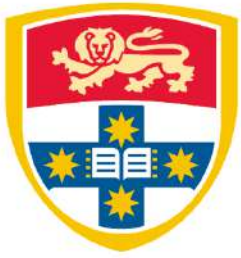
Ensure **senior leadership supports** university-wide strategies and policies to promote mental health



Promote healthy building design with access to **natural light** and **greenery** for mental wellbeing



Develop and evaluate **mental health apps**, e-tools and videos for students and staff to build personal knowledge and skills that support mental wellbeing



Embed health



Include health and wellbeing in decision-making and **policy processes**

Support healthy graduates by **embedding health and wellbeing** within the curriculum



Maintain a **smoke-free environment** for all students, staff and visitors

Ensure university policies on alcohol and tobacco are communicated clearly and effectively to students, staff and the wider community



Move more



Promote **cycling, walking** and **public transport** for staff, students and visitors

Support a **bike loan scheme** and other opportunities for new cyclists



Offer **standing breaks** during lectures and meetings

Encourage **adjustable sit-stand desks** for staff and students

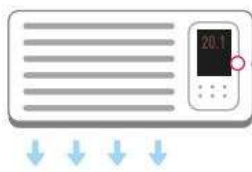


Make stairs visible and easy to access in campus buildings



Promote **workplace programs** and **competitions** to help staff be more active

1 Air quality, ventilation and a comfortable indoor temperature are necessary components for efficiency in tasks, positive mood and ability to focus.



DESIGN FEATURE

- ADEQUATE VENTILATION AND THE USE OF LOW EMITTING MATERIALS
- OPERABLE WINDOWS ALLOW FOR FRESH AIR FLOW
- SOLAR SHADING AND PERFORMANCE GLAZING TO MITIGATE EXCESS SOLAR HEAT FROM USE OF GLASS

2 Adaptable furniture options foster mental well-being by enabling students to customize spaces and by promoting collaborative learning and social connection.



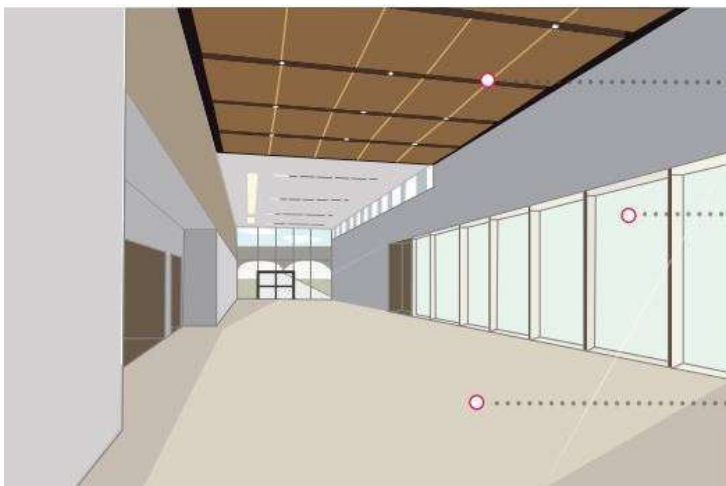
DESIGN FEATURE

- MOVEABLE FURNITURE AND ADAPTABLE AREAS FOR INDIVIDUAL AND GROUP WORK
- VARIOUS TYPES OF SEATING (BAR, BENCH, CHAIR, COUCHES)

3

Exposure to natural daylight directly impacts mental well-being by improving cognitive performance, comfort and reducing the impact of stressors.

Sufficient indoor lighting is also essential to support visual performance as well as overall well-being.

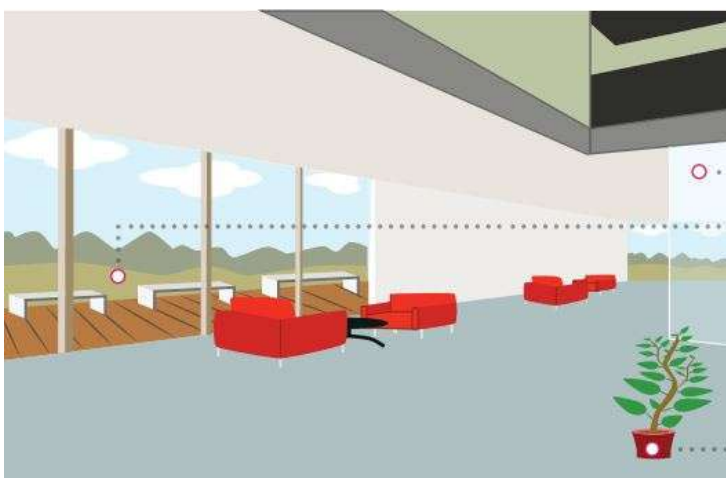


DESIGN FEATURE
● APPROPRIATE INDOOR LIGHTING
● AMPLE WINDOWS
● DESIGN MAXIMIZES EXPOSURE TO NATURAL DAYLIGHT

4

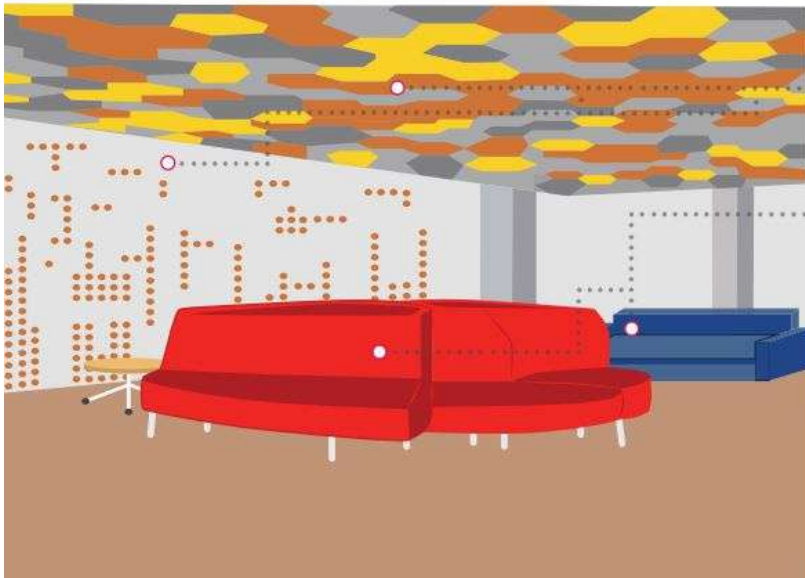
Buildings that connect people to nature support well-being by increasing cognitive performance, positive mood (contentment, satisfaction) and comfort.

Natural elements improve physical health by reducing effects of stress on the body and have been shown to improve immunity



DESIGN FEATURE
● THE USE OF NATURAL BUILDING MATERIALS SUCH AS GLASS, METAL, AND WOOD
● DIRECT ACCESS TO NATURAL LANDSCAPE BY WAY OF TERRACES AND UNOBSTRUCTED VIEWS OF THE OUTDOORS
● INDOOR PLANTS, LANDSCAPE PAINTINGS

5 Incorporating art and colour into a space creates a welcoming environment, lowers stress and anxiety levels and promotes a general improvement in mood.



DESIGN FEATURE

- INFRASTRUCTURE TO PROVIDE SPACE FOR ART
- A VARIETY OF COLOURS USED AND INCORPORATED THROUGHOUT THE BUILDING

6 Inclusive spaces are accessible to all. They foster physical and mental well-being by allowing students to use spaces with ease while offering flexibility to meet diverse needs.



DESIGN FEATURE

- VARIOUS TYPES OF RECONFIGURABLE FURNITURE TO ACCOMMODATE DIFFERENT BODY TYPES AND ABILITIES
- ADJUSTABLE TASK LIGHTING

7

Space design and configuration can facilitate **Social Connection** and positively impact mental and social well-being.



DESIGN FEATURE

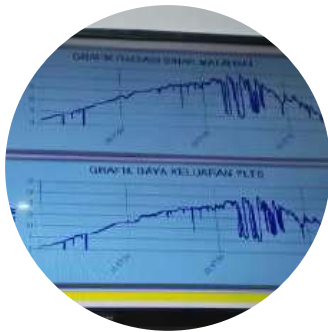
- WINDOWS AND BRIGHT LIGHTING INCREASES SOCIAL BEHAVIOUR
- ENCOURAGE SOCIAL CONNECTION BY INCREASING PROXIMITY, AVAILABILITY AND EASE OF SOCIAL INTERACTION THROUGH OPEN CONCEPT DESIGN, RE-CONFIGURABLE FURNITURE AND OPPORTUNITIES FOR SHARED WORK SPACE

BEST PRACTICES

ENERGY CONSERVATION



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



- **Penggunaan peralatan efisien energi**
- **Implementasi bangunan pintar**
- **Instalasi sumber energi terbarukan**
- **Implementasi bangunan hijau**
- **Program pengurangan emisi Gas Rumah Kaca**

BEST PRACTICES

WASTE MANAGEMENT



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



- **Program daur ulang sampah**
- **Pengolahan sampah**
- **Program untuk mengurangi penggunaan kertas dan plastik di kampus**

BEST PRACTICES

WATER MANAGEMENT



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



- **Program konservasi air**
- **Program daur ulang air**
- **Penggunaan peralatan efisien air**
- **Konsumsi air olahan (SPAM UGM)**

BEST PRACTICES

ECO-FRIENDLY TRANSPORTATION



UNIVERSITAS
GADJAH MADA



- ***Shuttle Service***

- **Kendaraan bebas emisi**

- **Jalur pejalan kaki yang ramah difabel**

GETTING CAMPUS READY
PEDOMAN PERSIAPAN
LINGKUNGAN FISIK KAMPUS
DI MASA ADAPTASI KEBIASAAN BARU



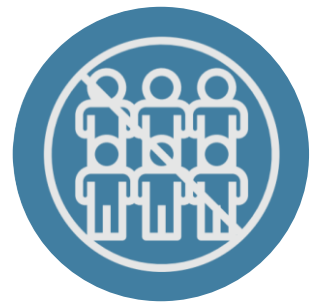
gedung lengkung
01 sept 16

PELAKSANAAN KEGIATAN SECARA TATAP MUKA

Pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dan kegiatan administrasi perguruan tinggi dalam kondisi ideal dilaksanakan secara tatap muka atau luar jaringan (*luring*). Di masa adaptasi kebiasaan baru, pelaksanaan kegiatan *luring* di harus sesuai protokol yang ketat dalam rangka minimalisasi resiko penularan penyakit Covid-19.

Menghadapi hal tersebut, perlu diadakan persiapan untuk menjamin kesehatan semua *stakeholders*, baik dosen, tenaga kependidikan, mahasiswa, maupun masyarakat umum ketika pelaksanaan kegiatan *luring*.

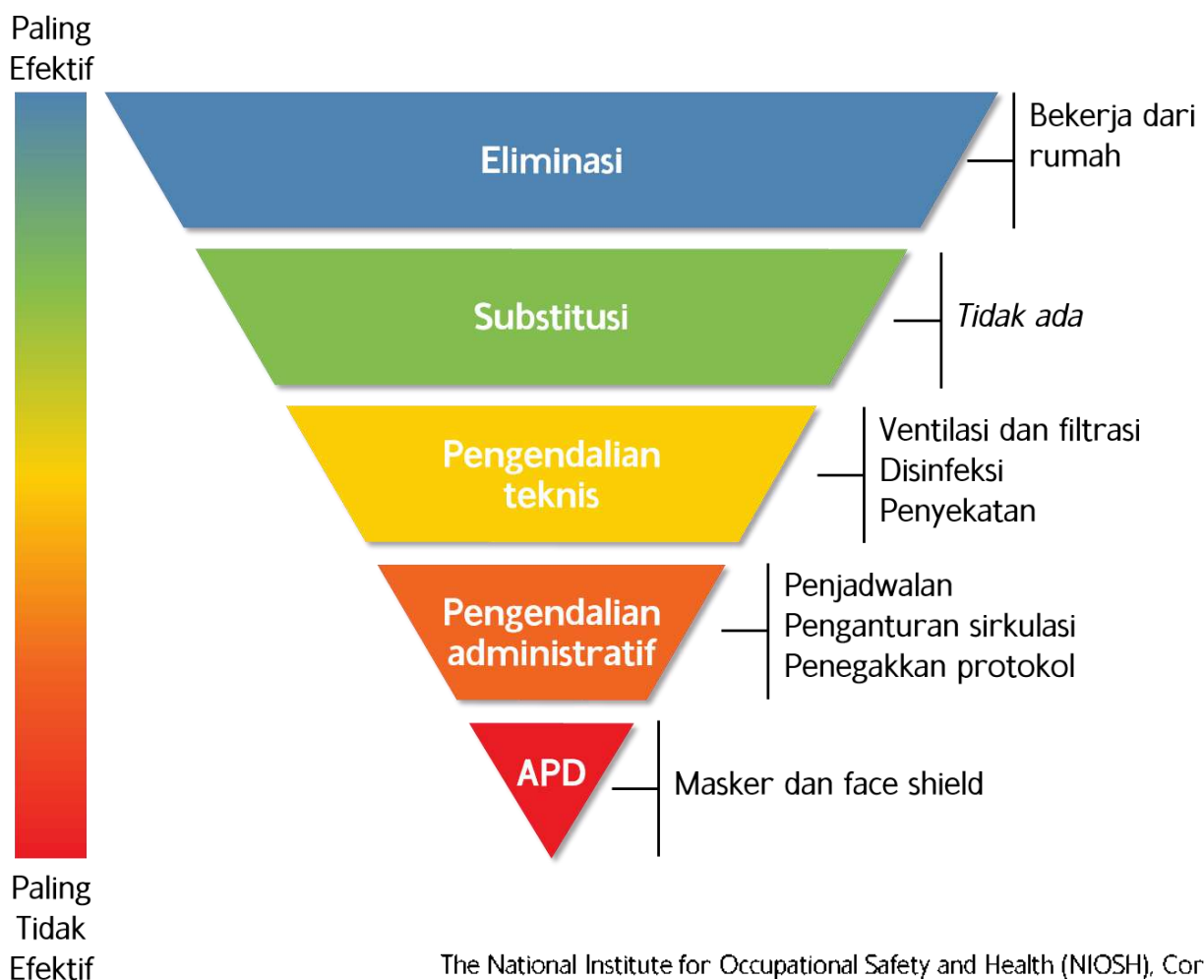
Sejumlah universitas di dunia telah membuat standar penataan lingkungan fisik dan menerapkannya mulai permulaan tahun ajaran 2020/2021 ini, tepatnya di musim gugur (*fall*) 2020.



HIERARCHY OF CONTROL

Pengendalian substansi berbahaya di lingkungan kerja merupakan metode fundamental dalam keselamatan kerja. Pada konteks masa pandemi, substansi berbahaya adalah droplet yang mengandung virus SARS nCov-2. Secara umum pengendalian substansi berbahaya berbasis pada paradigma *hierarchy of control*, yakni tingkatan pengendalian dari yang paling efektif hingga yang paling tidak efektif.

- **Eliminasi** adalah penghilangan bahaya
- **Substitusi** adalah mengganti bahaya dengan substansi lain
- **Pengendalian teknis** adalah rekayasa untuk menjauhkan bahaya dari lingkungan kerja
- **Pengendalian administratif** adalah mengubah cara kerja
- **APD** adalah penggunaan Alat Perlindungan Diri.



The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Cornell University

1 PERENCANAAN TATA RUANG DAN TATA KERJA

KEWAJIBAN DEPARTEMEN DAN UNIT KERJA

- Membuat rencana spesifik penggunaan ruang kelas dan ruang kerja yang sesuai dengan pedoman kesehatan dan keselamatan.
- Mengangkat pengawas dari bagian SHE (*safety, health, and environment*) untuk penegakan protokol kesehatan.

RENCANA PENGGUNAAN TATA RUANG

Rencana penggunaan tata ruang adalah rencana penataan ruangan dan pola kerja serta penyiapan sumber daya dalam rangka mengakomodasi protokol kesehatan secara ketat.

1 PERENCANAAN TATA RUANG DAN TATA KERJA

TAHAPAN PERENCANAAN PENGGUNAAN RUANG

1. Pembuatan rencana tata ruang dilaksanakan berdasarkan gambar denah tiap ruangan
2. Gambar denah diperoleh dari basis data Direktorat terkait secara online
3. Perencanaan penggunaan ruang meliputi
 - De-densifikasi dan penjagaan jarak
 - Penjadwalan staf
 - Penataan sirkulasi
 - Peningkatan sanitasi
 - Rekayasa sekat
 - Rekayasa penghawaan
4. Pengajuan rencana kepada pihak terkait untuk dinilai dan disetujui
5. Pelatihan implementasi rencana untuk staf yang terlibat

2 DE-DENSIFIKASI RUANGAN DAN PENJAGAAN JARAK

DE-DENSIFIKASI

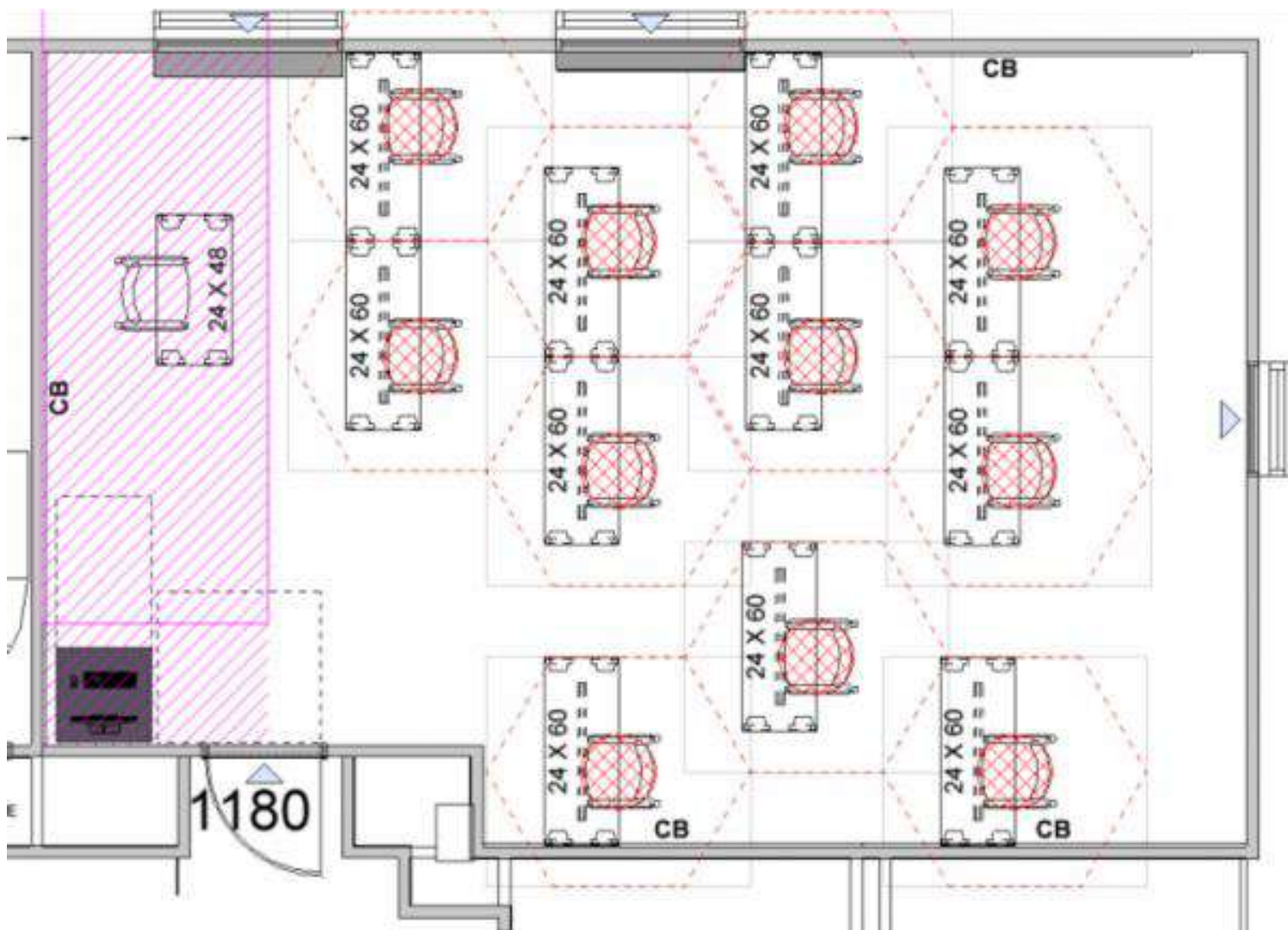
De-densifikasi adalah kegiatan mengurangi kepadatan ruang sebagai bentuk usaha penjagaan jarak dalam rangka penegakan protokol kesehatan

PENJAGAAN JARAK

- Standar penjagaan jarak di sejumlah kampus adalah 6 kaki atau sekitar 1,8 meter
- Penerapan batasan jarak tersebut dilakukan di tempat-tempat yang berpotensi terjadi kerumunan atau kegiatan statis (duduk atau berdiri)
- Penetapan jarak dapat dilakukan dengan menumpuk (*overlay*) lingkaran atau segi enam pada gambar denah untuk menentukan titik tunggu atau lokasi tempat duduk

2 DE-DENSIFIKASI RUANGAN DAN PENJAGAAN JARAK

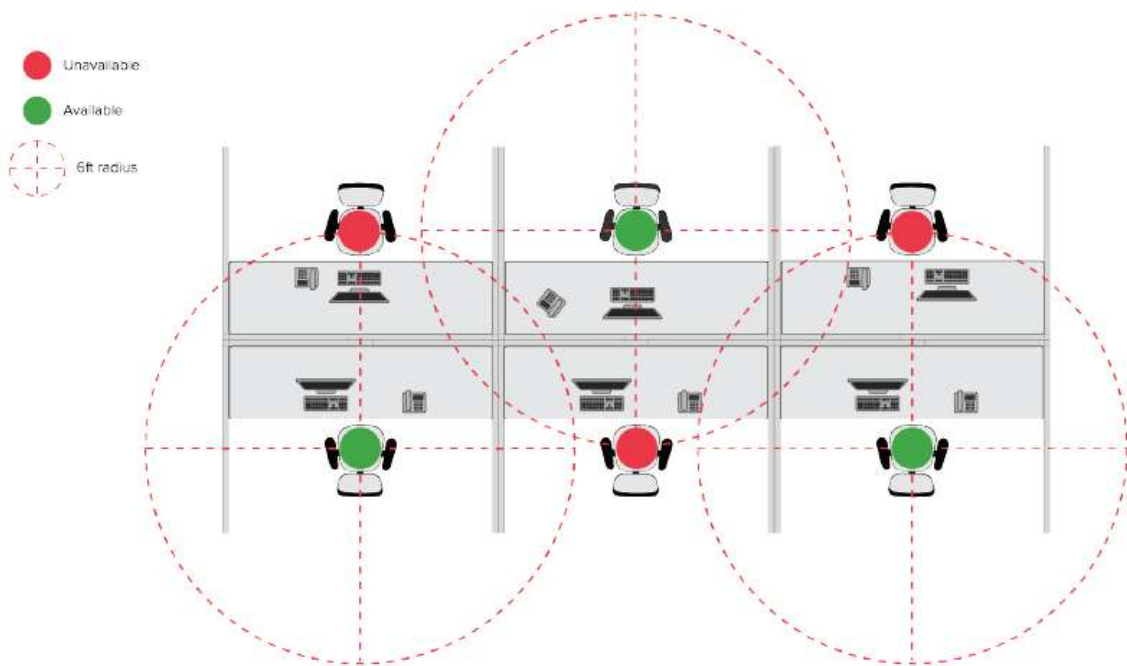
UPAYA PENJAGAAN JARAK DI RUANG KELAS



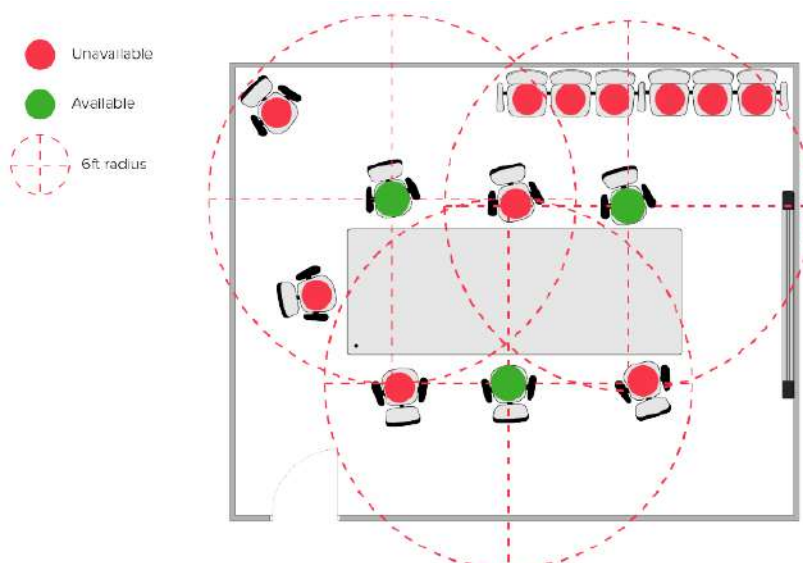
Rencana posisi tempat duduk di kelas dengan heksagon berdiameter 7 ft (2, 1 m)
(Ohio State University)

2 DE-DENSIFIKASI RUANGAN DAN PENJAGAAN JARAK

UPAYA PENJAGAAN JARAK DI RUANG KERJA



Rencana tempat duduk di ruang kerja dengan lingkaran berjari-jari 6 ft (1,8 m) (University of California Davis)



Rencana tempat duduk di ruang rapat dengan lingkaran berjari-jari 6 ft (1,8 m) (University of California Davis)

3 PENJADWALAN STAF

Penjadwalan staf adalah usaha untuk mengurangi kepadatan ruangan untuk pelayanan yang mengharuskan staf untuk melakukan tatap muka

KRITERIA PENJADWALAN STAF

- Sedapat mungkin staf bekerja dari rumah (WFO) apabila tidak ada urgensi untuk masuk kantor
- Jumlah staf yang masuk disesuaikan dengan beban kerja
- Jumlah staf yang masuk bergantian (selang-seling) berdasarkan hari dan/atau shift
- Variasi jam kerja untuk menghindari banyak orang yang masuk dan keluar gedung pada saat yang sama

3 PENJADWALAN STAF

PENJADWALAN STAF DI RUANG KANTOR



Penjadwalan staf dan penataan ruangan di University of California Davis. Warna biru dan ungu menunjukkan hari masuk kantor yang berbeda

4 PENATAAN SIRKULASI

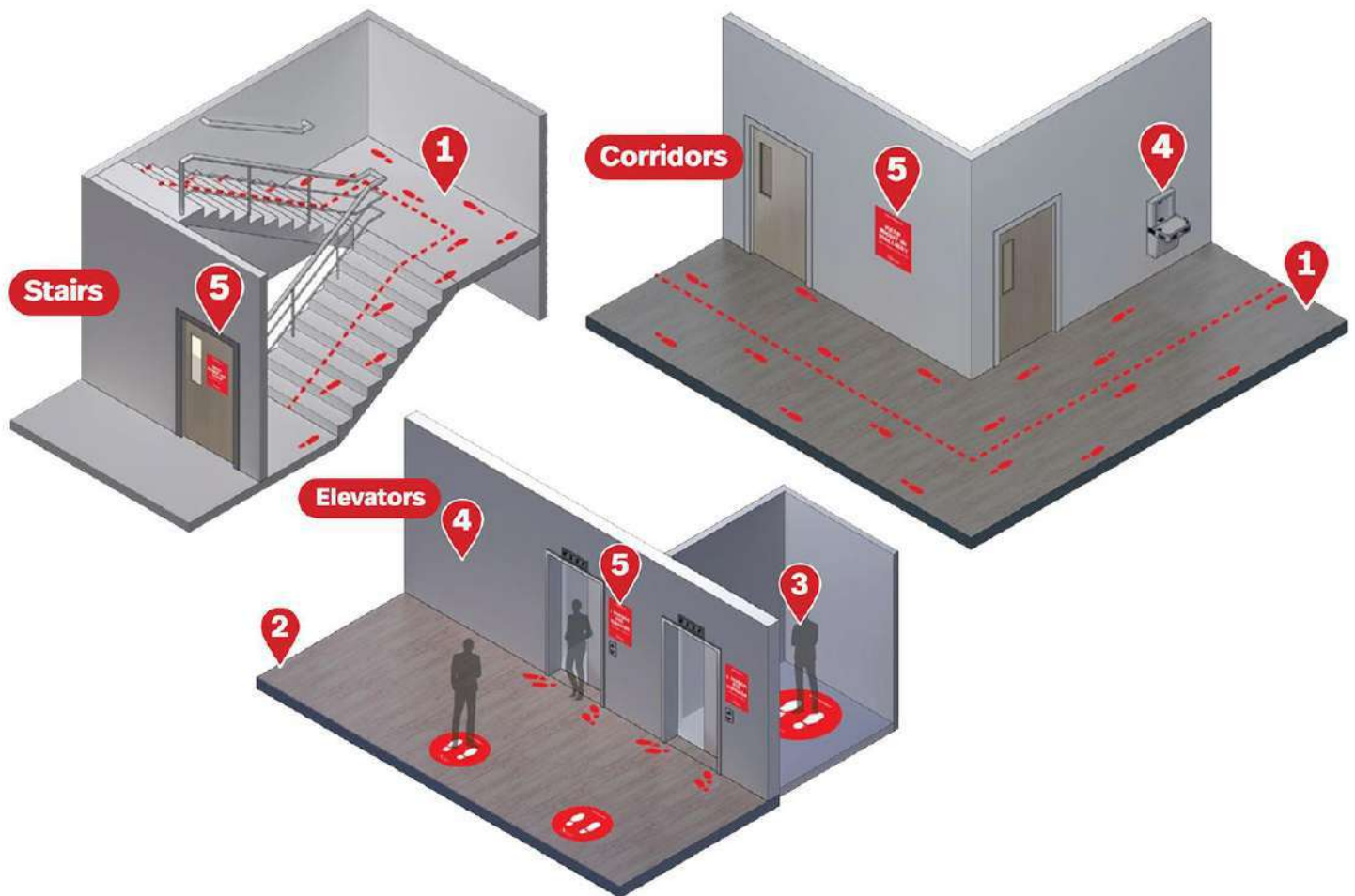
Penataan sirkulasi adalah usaha-usaha untuk meminimalisasi penularan Covid-19 dengan mengatur pola sirkulasi, pembatasan pintu masuk, dan penataan perjalanan di lift serta tangga

KRITERIA PENATAAN SIRKULASI

- Membuat lajur terpisah untuk perjalanan yang berlawanan arah
- Apabila koridor terlalu sempit, berjalan secara bergantian
- Memasang rambu-rambu petunjuk arah berjalan, titik menunggu, dan informasi lainnya
- Membatasi jumlah orang di dalam lift dalam waktu bersamaan
- Membuat tangga menjadi satu arah apabila memungkinkan

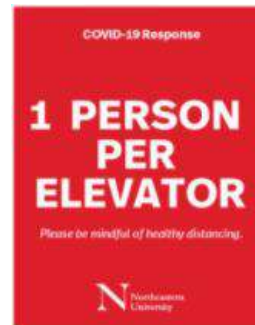
4 PENATAAN SIRKULASI

PENATAAN SIRKULASI



Keterangan :

1. Keep to the right
2. Sirkulasi satu arah
3. Pembatasan kapasitas lift
4. Menunggu dan menjaga jarak
5. Rambu sirkulasi



Penataan sirkulasi di tangga, koridor dan lift serta peletakan rambu-rambu (Northeastern University)

5 PENINGKATAN SANITASI

Peningkatan sanitasi adalah usaha untuk menjaga higienitas dalam rangka mencegah penyebaran virus lewat sentuhan.

PENINGKATAN SANITASI

- Disinfeksi ruang secara rutin terutama untuk ruang yang sering didatangi orang
- Disinfeksi permukaan yang sering disentuh seperti gagang pintu, pegangan tangga, dan tombol lift
- Disinfeksi toilet dan kamar mandi
- Pemasangan tempat cuci tangan dan dispenser *hand sanitizer* di sejumlah tempat publik
 - Pintu masuk
 - Meja pelayanan
 - Sekitar lift
 - Sekitar tangga
 - Koridor
 - Pintu kelas

5 PENINGKATAN SANITASI

PEMASANGAN DISPENSER HAND SANITIZER



Duke University membuat perangkat hand sanitizer sebanyak 2000 unit untuk dipasang di lingkungan kampus.



University of Nebraska-Lincoln membuat 25000 gallon cairan hand sanitizer dan disebar ke 1000 titik.



Colorado State University memasang 900 titik hand sanitizer yang masing-masing memiliki nomor dan QR code.

6 REKAYASA SEKAT

Rekayasa sekat dilakukan untuk melindungi seluruh civitas akademika terhadap kontak dengan droplet ketika penjagaan jarak tidak mungkin dilakukan.

KRITERIA REKAYASA SEKAT

- Sekat terbuat dari akrilik yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mudah dibersihkan secara rutin
- Ujung atas sekat harus mencapai tinggi 6 ft atau sekitar 2,4 meter dari permukaan lantai
- Apabila pemasangan sekat akan mengganggu komunikasi, disarankan untuk memasang mikrofon
- Lokasi prioritas pemasangan sekat
 - Kantin dan tempat makan
 - Pelayanan administratif bervolume tinggi
 - Kubikel yang tidak mencapai tinggi minimum 2,4 meter

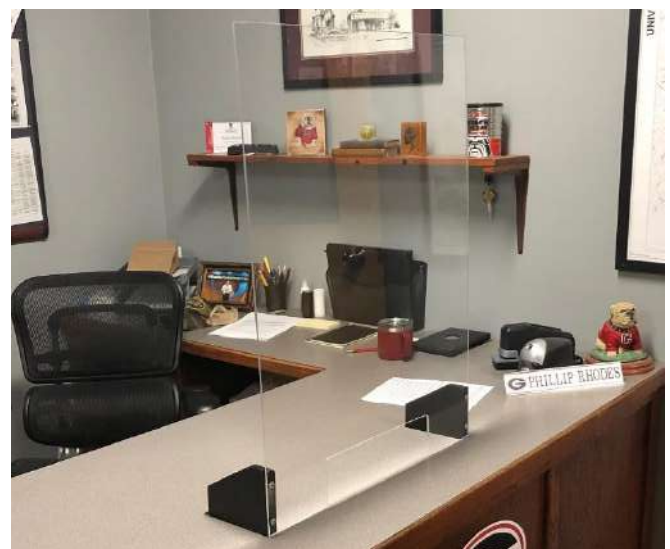
6 REKAYASA SEKAT

REKAYASA SEKAT

Pemasangan sekat di meja kantor
Northeastern University



Pemasangan sekat di kasir kantin
University of Missouri



Pemasangan sekat meja pelayanan
University of Georgia

7 REKAYASA SISTEM PENGHAWAAN

Kunci utama rekayasa penghawaan dalam menghadapi adaptasi kebiasaan baru adalah meningkatkan laju udara segar ke dalam ruangan untuk mendilusi (menurunkan konsentrasi) dan membersihkan udara dari partikel bermuatan virus.

KRITERIA REKAYASA PENGHAWAAN

Ruangan dengan dengan ventilasi mekanik

- Maksimalisasi masukan udara luar (100% *outdoor air*)
- Memasang filter MERV-13
- Melakukan pembersihan udara (*purge*) selama 15 menit sebelum ruangan digunakan kembali untuk kegiatan/kelas berikutnya

7 REKAYASA SISTEM PENGHAWAAN

Ruangan dengan dengan AC split

- Melakukan pembatasan jarak dan de-densifikasi ruangan ber-AC split
- Arah aliran udara diusahakan tidak melewati pengguna ruangan
- Jendela harus dibuka untuk memastikan laju ventilasi mencukupi

Ruangan tanpa AC (ventilasi alami)

- Melakukan pembatasan jarak dan de-densifikasi di ruangan tanpa AC
- Apabila menggunakan kipas angin maka jendela harus dibuka
- Jeda ruangan untuk digunakan kembali adalah selama 2 jam
- Disarankan untuk menggunakan filter HEPA portabel
- Apabila menggunakan filter maka jeda ruangan adalah selama 20 menit sebelum digunakan kembali

7 REKAYASA SISTEM PENGHAWAAN

REKAYASA SISTEM PENGHAWAAN

Yale SCHOOL OF PUBLIC HEALTH

LOW-COST AIR PURIFIER



Depending on the fan used, this unit can be relatively quiet (~35 dB)

WHAT YOU NEED:

- 20" x 20" box fan
- 20" x 20" x 2" MERV13 or higher rated (i.e. HEPA) filter
- Tape
- Caulking putty

HOW TO ASSEMBLE:

Attach the filter to the back of the fan with caulking putty and tape. This air purifier works best if above the ground – placement on a small table is a good option.

Yale SCHOOL OF PUBLIC HEALTH

LOW-COST AIR PURIFIER HIGH FLOW DESIGN



Depending on the fan used, this unit can be relatively quiet (~35 dB)

The multiple filters used in this design allow for a higher flow of filtered air (~700 CFM)

WHAT YOU NEED:

- One 20" x 20" box fan
- Five 20" x 20" x 1" MERV13 or higher rated (i.e. HEPA) filters
- Tape
- Caulking putty
- Small table

HOW TO ASSEMBLE:

Attach the filters together with tape and secure these filters to the back of the fan with tape. Seal any gaps using caulking putty.

When operating the unit, place the fan on a table off the ground.

Pembersih udara berbiaya rendah rancangan Yale University School of Public Health. Peralatan yang diperlukan adalah kipas angin berbentuk persegi dan panel filter MERV13 (HEPA).

RUJUKAN

Cornell University, 2020. *COVID-19 Hierarchy of Controls | Environment, Health and Safety*. <https://ehs.cornell.edu/campus-health-safety/occupational-health/covid-19/covid-19-hierarchy-controls>

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2015. *Hierarchy of Controls*. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>

Ohio State University, 2020. *Physical Distancing Guidelines | Office of Distance Education and eLearning*. <https://odee.osu.edu/spaces/classrooms/physical-distancing-guidelines>

University of California Davis, 2020. *Build a Worksite Plan | Campus Ready*. <https://campusready.ucdavis.edu/worksite-plan>

Northeastern University, 2020. *Space planning recommendations for managers - News @ Northeastern*. <http://news.northeastern.edu/coronavirus/reopening/space-planning-recommendations-for-managers/>

University of Washington Environmental Health & Safety, October 29, 2020. *University of Washington guidance for plexiglass barriers in support of Covid-19 prevention efforts*. <https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/COVID-19-plexiglass-barriers-workplace.pdf/>

University of Colorado Boulder, July 28, 2020. *COVID-19 HVAC Protocols*. https://www.colorado.edu/infrastructure-sustainability/sites/default/files/attached-files/covid-19_hvac_operational_protocols_20200728.pdf

McGill University Facilities Management and Ancillary Services, November 17, 2020. *COVID-19/Operation of HVAC systems*. <https://www.mcgill.ca/facilities/covid-19/covid-19operation-hvac-systems>

Yale University School of Public Health, August 21, 2020. *Ventilation Key to Reducing Risk*. https://publichealth.yale.edu/research_practice/interdepartmental/covid/schools/ventilation/

Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning (REHVA), November 23, 2020. *REHVA Covid 19 Guidance version 4.0*. https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_V4_23112020_V2.pdf

EDUKASI SAFETY, HEALTH, AND ENVIRONMENT (SHE) UNTUK MENGHADAPI PANDEMIK



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Video dapat diakses melalui QR Code
berikut:



**TIM PPM DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR
DAN TEKNIK FISIKA TAHUN 2020**

PERSIAPAN EDUKASI MELALUI MEDIA ONLINE INTERAKTIF MENGUNAKAN APLIKASI HP, IOS ATAU WINDOWS



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Video dapat diakses melalui QR Code
berikut:



**TIM PPM DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR
DAN TEKNIK FISIKA TAHUN 2020**