

METODE PELAKSANAAN MATERIAL PANEL POLYSOCYANURATE SEBAGAI DINDING DAN PLAFOND PADA BANGUNAN BIO FARMA

Arancas Safriati Lenggono¹, Theresia Pynkyawati², Agung Setiawan³

^{1,2}Program Studi Arsitektur, Institut Teknologi Nasional, Jl. Phh. Mustofa No. 23 Bandung, Indonesia

³PT. PP (Persero) Tbk, Jl. TB Simatupang No. 57 Pasar Rebo Jakarta, Indonesia

safriatiarancas@mhs.itenas.ac.id ¹

Thres@itenas.ac.id ²

Agung.pp3@gmail.com ³

ABSTRAK

Metode pelaksanaan dalam konstruksi dibutuhkan agar mempercepat serta memudahkan pekerjaan berkualitas tercapai. Material yang digunakan membuat metode pelaksanaan satu dengan yang lainnya pastilah berbeda seperti penggunaan material *Polyisocyanurate* yang merupakan rigid foam dimana sebuah inovasi terbaru dunia konstruksi penggunaan material dalam bentuk panel. Material *Polyisocyanurate* tidak terlepas dari kelebihan yang dimiliki seperti isolasi termal yang baik sehingga penggunaan material Panel *Polyisocyanurate* saat ini banyak digunakan dalam konstruksi pengganti dinding maupun plafond salah satunya pada Bangunan Bio Farma untuk ruang produksi dan pengemasan vaksin. Kajian ini bertujuan mengetahui metode Pelaksanaan yang digunakan untuk pemasangan material Panel *Polyisocyanurate* sebagai plafond dan dinding. Metode penelitian menggunakan analisa deskriptif secara kualitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui cara melakukan observasi dilapangan, mendeskripsikan serta memperhatikan keterkaitan antar kegiatan satu dengan lainnya melalui observasi maupun dokumentasi yang ada. Hasil analisis untuk menunjukkan metode pelaksanaan panel *Polyisocyanurate* sebagai dinding dan plafond pada bangunan Bio Farma Bandung Gedung 43.

Kata kunci: Metode Pelaksanaan, Material *Polyisocyanurate*, Dinding dan Plafond.

ABSTRACT

Implementation methods in construction are needed to speed up and facilitate quality work to be achieved. The materials used to make the method of implementation differ from one another, such as the use of Polyisocyanurate material which is a rigid foam where a recent innovation in the world of construction uses materials in the form of panels. Polyisocyanurate material is inseparable from its advantages such as good thermal insulation, so that the use of Polyisocyanurate Panel material is currently widely used in construction to replace walls and ceilings, one of which is in the Bio Farma Building for vaccine production and packaging rooms. This study aims to determine the implementation method used for the installation of Polyisocyanurate Panel materials as ceilings and walls. The research method uses a qualitative descriptive analysis, with data collection techniques by making field observations, describing and paying attention to the interrelationships between one activity and another through observation and existing documentation. The results of the analysis to show the method of implementing Polyisocyanurate panels as walls and ceilings in the Bio Farma Bandung Building 43.

Keywords: Implementation Methods, Polyisocyanurate Materials, Walls and Ceilings

PENDAHULUAN

Melihat kondisi saat ini terkait banyaknya penyakit yang disebabkan oleh virus sehingga membutuhkan vaksin sebagai pencegahan. pemerintah dituntut melakukan kebijakan perlindungan terhadap masyarakat, salah satunya menyediakan fasilitas vaksin bagi seluruh masyarakat Indonesia sebagai antisipasi

penyebaran virus. Untuk mendukung kebijakan tersebut pemerintah memutuskan untuk membangun fasilitas produksi dan pengemasan vaksin Gedung 43 PT. Biofarma (persero) Bandung. Pembangunan tersebut harus menyesuaikan standar desain komponen bangunan yang diperuntukan sebagai area produksi dan penyimpanan vaksin.

Sesuai persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah sakit tentang dinding dan partisi

dituliskan bahwa dinding harus keras, rata, tidak berpori, kedap air, tahan api, tahan karat, harus mudah dibersihkan, tahan cuaca dan tidak berjamur. Serta untuk langit-langit harus kuat, berwarna terang, dan mudah di bersihkan dan tidak berjamur tertuang dalam lampiran peraturan menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2016. Lebih lanjut area penyimpanan hendaklah didesain atau disesuaikan untuk menjamin kondisi penyimpanan yang baik terutama area tersebut hendaklah bersih, kering dan mendapat penerangan yang cukup serta dipelihara dalam batas suhu yang ditetapkan dijelaskan dalam peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 13 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas peraturan kepala badan pengawasan obat dan makanan nomor Hk.03.1.33.12.12.8195 Tahun 2012 tentang penerapan pedoman cara pembuatan obat yang baik bab 3 tentang bangunan dan fasilitas.

Berdasarkan hal tersebut muncul berbagai macam inovasi material finishing untuk menunjang area produksi maupun pengemasan vaksin, salah satunya Polyisocyanurate (PIR) yang memiliki kelebihan mampu menahan api, mudah dibersihkan, serta mampu mengendalikan suhu ruangan agar tetap stabil. Penggunaan Polysocyanurate sebagai dinding dan plafond pada gedung PT. Bio Farma digunakan pada ruangan pengemasan dan produksi vaksin. Metode pelaksanaan Panel *Polyisocyanurate* (PIR) pastilah berbeda dari dinding dan plafon pada umumnya, maka dari itu penelitian ini untuk mengetahui bagaimana metode pelaksanaan Panel *Polyisocyanurate* (PIR) yang digunakan sebagai dinding dan plafon, serta keunggulan atau manfaat dari material *Panel Polyisocyanurate* (PIR) pada bangunan fasilitas produksi dan pengemasan vaksin gedung 43 PT. biofarma (persero) Bandung.

KAJIAN PUSTAKA

Metode Pelaksanaan

Metode berasal dari bahasa Yunani yaitu *methodos* yang berarti cara atau jalan. Dalam hal ini metode merupakan jalan yang berkaitan dengan cara kerja dalam mencapai sasaran yang diperlukan bagi penggunaannya sehingga dapat menyelesaikan sebuah pekerjaan dengan baik. Dalam pelaksanaan konstruksi di setiap proyek pasti diperlukan suatu metode untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dilapangan. Dengan adanya metode pelaksanaan tersebut

diharapkan membantu menghadapi kendala-kendala saat terjadi pelaksanaan.

Polyisocyanurate (PIR)

Polyisocyanurate (PIR) yang merupakan rigid foam terbuat dari campuran isocyanurate dan polyol serta katalis dan bebas HCFC. Polyisocyanurate memiliki pori tertutup oleh karenanya merupakan bahan insulasi termal karena konduktivitas termalnya sangat rendah. Berardi dan Naldi (2017) mencatat bahwa ketika ditempatkan di selubung bangunan dari setiap bangunan tertentu, bahan isolasi termal terpapar pada suhu dan tingkat kelembapan dan kinerja termal aktualnya berbeda dari yang diperkirakan dalam kondisi laboratorium standar. Konduktivitas termal sering dilaporkan menurun pada suhu rendah, meskipun aspek ini jarang diperhatikan. Namun, ini biasanya bermanfaat, karena meningkatkan penghematan panas. Meskipun penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar bahan insulasi berserat memiliki hubungan linier antara konduktivitas termal dan suhu operasi, untuk beberapa bahan busa hubungan ini tidak linier dan sulit diprediksi karena telah menunjukkan peningkatan konduktivitas termal pada suhu rendah. Oleh karena itu, Polyisocyanurate merupakan material yang banyak digunakan pada konstruksi khususnya untuk menjaga suhu agar tetap stabil.

Panel Polyisocyanurate (PIR)

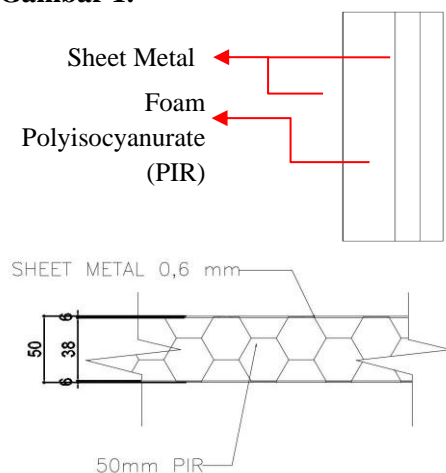
Panel Polyisocyanurate (PIR) yang merupakan jenis panel tahan api yang jika terjadi kebakaran tidak akan hangus. Dengan panel PIR yang dipasang dengan benar dapat mengurangi risiko serius terhadap kebakaran yang dapat menyebabkan kerusakan properti dan kerugian akibat kebakaran. tersedia untuk penggunaan panel dinding dan langit-langit berinsulasi (lebar 1.1170 mm dan 1.200 mm) dan panel atap eksternal berinsulasi (lebar 1.000 mm hingga 1.200 mm). Panel PIR dinding-dinding dan plafond berinsulasi tersedia dalam ketebalan 50, 75, 100, 150, 200 mm dan dalam tiga kulit yang berbeda seperti pada **Tabel 1** yaitu (a) plain, (b) rib dan (c) diamond dengan ketebalan lembaran logam 0,5 mm dan 0,6 mm.

Tabel 1. Macam-macam tipe kulit

Tipe Kulit		Deskripsi
(a) Plain Type		Material Panel Polyisocyanurate yang memiliki permukaan sheet metal rata dan tidak memiliki motif
(b) Rib Type		Panel Polyisocyanurate memiliki motif garis memanjang seperti tali air sehingga permukaan tidak rata
(c) Diamond Type		Panel Polyisocyanurate memiliki motif garis-garis memanjang akan tetapi memiliki permukaan rata
(d) Roof Panel		Panel Polyisocyanurate yang diperuntukan untuk atap berbentuk seperti floor deck

(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Dalam proses pengiriman dan konstruksi, panel PIR dilengkapi oleh film plastik yang melekat sebagai pelindung kulit logam sehingga pada saat selesai pengiriman maupun konstruksi tidak adanya kecacatan pada panel *Polyisocyanurate* (PIR). Steel skins tersedia dalam ketebalan 0,45 mm dan 0,6 mm bisa dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Detail *Polyisocyanurate* (PIR)
(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

FM Approved

FM Approved merupakan sebuah lembaga internasional dalam layanan pengujian dan memberikan sertifikat pihak ketiga. Untuk

memverifikasi bahwa produk dan layanan sudah memenuhi standar kualitas, integritas teknis dan kinerja pencegahan kerugian harus melewati penelitian dan pengujian ilmiah sebelum akhirnya mendapatkan sertifikat FM Approved. Tahapan untuk mendapatkan sertifikat tersebut yaitu dengan Pabrikan meminta persetujuan produk kemudian pihak FM akan mengirim surat kepada pelanggan jadwal, biaya serta kebutuhan sampel. Setelahnya persetujuan FM akan membuat gambar atau spesifikasi untuk dilakukan perbandingan produk. Jika semua item yang diperlukan diterima, akan dilakukan penjadwalan pengujian. Jika berhasil, laporan disiapkan dan ditinjau akurasi maupun kualitas teknis. Sampel disimpan dan diarsipkan seperlunya, dikembalikan ke pelanggan atau dibuang sesuai instruksi pelanggan kemudian FM mengirimkan laporan akhir kepada pabrikan. Persetujuan berlaku sejak tanggal laporan. Produsen kemudian dapat memberi label produk sebagai disetujui FM, dan produk tersebut tercantum dalam Panduan Persetujuan, sumber daya online Persetujuan FM.



Gambar 2. Simbol *FM Approved*

(Sumber : <https://www.fmapprovals.com/about-fm-approvals/testing-and-facilities> 2022, diolah)

Tanda FM Approved pada **Gambar 2** berada pada material merupakan simbol yang menyatakan bahwa produk sudah memiliki sertifikat yang sah dan telah melalui banyak evaluasi serta pengujian produk sesuai dengan standarnya dan proses yang sudah disebutkan sebelumnya kemudian tahan terhadap api. Dengan adanya sertifikat serta simbol pada produk akan meningkatkan kepercayaan konsumen saat akan melakukan pemilihan produk.

Dinding

Dinding berfungsi sebagai pembatas ruang dalam rumah, penahan angin, debu, hujan, cahaya, dan lainnya yang bersumber dari alam, pemisah ruang pribadi dan ruang umum, serta pembatas ruang. Terdapat 3 jenis dinding yaitu: (a) Dinding non-struktural merupakan dinding yang tidak menopang beban, hanya sebagai pembatas, apabila dinding ini dirobuhkan maka bangunan tetap berdiri. Beberapa material iniding non-struktural diantaranya seperti batu bata, batako,

bata ringan, kayu dan kaca; (b) Dinding structural dimana Dinding ini berperan untuk menopang atap dan sama sekali tidak menggunakan cor beton untuk kolom (besi beton). Bahan dinding struktur yang biasa digunakan pada suatu bangunan adalah batu bata; dan (c) Dinding partisi atau penyekat yang merupakan batas _ertical yang ada di dalam ruangan/interior. Bahan-bahan yang digunakan untuk dinding partisi ini antara lain gypsum, papan kalsium, triplek dan kayu (Manto, 2012).

Plafond

Plafond merupakan bagian konstruksi bangunan yang menjadi batas antara atap dan ruangan yang terdapat dibawahnya serta untuk mencegah cuaca panas atau cuaca dingin agar tidak langsung masuk kedalam rumah setelah menembus atap sehingga tidak memasuki ruangan serta penahan berbagai kotoran berukuran kecil yang jatuh dari celah-celah genteng, penahan percikan air hujan yang jatuh melalui celah genteng, isolator atau pengatur rasa panas dan dingin yang berasal dari atap, penutup rangka atap agar ruangan terlihat rapi dan bersih, peredam suara, baik yang ditimbulkan oleh air hujan maupun suara lainnya. Tempat menggantung komponen penerangan (Gatut Susanta, 2008:124-125).

Sealant

Dalam pemasangan Polyisocyanurate (PIR) pada dinding dan plafond membutuhkan sealant yang merupakan suatu zat yang digunakan untuk mencegah masuknya cairan melalui permukaan atau sambungan material tertentu. Sealant juga digunakan sebagai perekat dan pengisi celah sebuah material. Terdapat beberapa jenis sealant dengan kegunaan yang berbeda: (a) Silicone sealant merupakan sealant dolongan anorganik terbuat dari bahan dasar silicone polymer. Silicone sealant berbentuk seperti karet sehingga cocok digunakan sebagai pengisi celah dan perekat. Silicone sealant biasanya tahan sinar UV dan tahan terhadap suhu dingin; (b) Acrylic Sealant yang terbuat dari asam akrilat sehingga tidak bersifat elastis dan hanya memiliki satu warna yaitu hijau sehingga membutuhkan pengecatan setelah pengaplikasian dan dapat digunakan sebagai pengganti semen putih sebagai penutup celah dan lubang; (c) Polyurethane Sealant (PU) merupakan sealant dengan daya rekat kuat yang tahan terhadap sinar UV. Sealant ini dapat digunakan menambal celah pada beton, kusen, hebel, atau aluminium; (d) Hybrid

Sealant/Modified Sealant (MS) merupakan jenis sealant yang memiliki daya tahan tinggi dan mampu melekat dengan kuat ke seluruh permukaan dan kaca.

Joint

Istilah *joint* berasal dari kata Bahasa Inggris yang memiliki arti persendian dengan maksud tempat bertemunya dua maupun lebih. Tempat yang dimaksud merupakan sebuah sambungan. Misal sambungan antara dua panel satu sama lain agar mempunyai perkuatan yang maksimal. Sambungan dalam sebuah konstruksi sangat dibutuhkan agar beban lebih terkonsentrasi pada sambungan tersebut. Karena beban terkonsentrasi pada sambungan maka sambungan tersebut harus dirancang sedemikian rupa agar mampu menahan beban yang berlebih sehingga aman dan mampu berfungsi sangat baik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah kualitatif deskriptif yaitu dengan melakukan pengumpulan data objek berupa pengambilan sampel maupun pencarian informasi melalui studi penelitian serta literatur yang terkait dengan objek studi. Dari hasil pengumpulan data tersebut kemudian dianalisis secara kritis dan mendalam agar mendapatkan proposisi maupun gagasan yang ada.

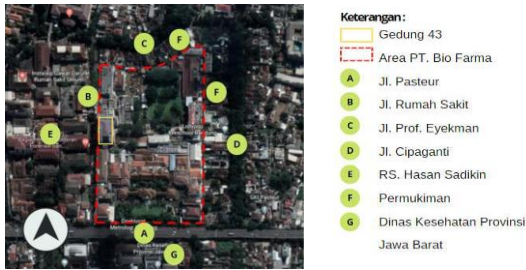
HASIL DAN ANALISIS

Lokasi Studi

Lokasi yang diambil sebagai studi kasus yaitu Proyek Pembangunan Fasilitas Vaksin dan Pengemasan Vaksin Gedung 43 PT. Biofarma (Persero) Bandung berlokasi di Jl. Pasteur No. 23. Proyek tersebut dijadikan studi kasus karena menggunakan *Polyisocyanurate (PIR)* sebagai material dinding dan *plafond* pada lantai 2 dan 3 yang digunakan sebagai tempat penyimpanan dan produksi vaksin.

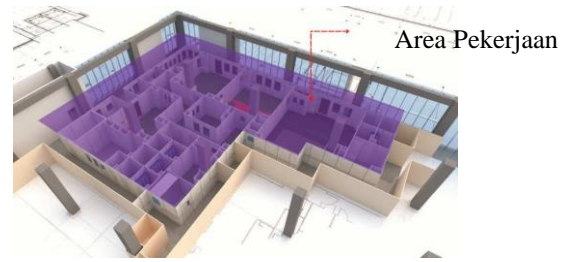


(a) Area PT. Bio Farma



(b) Lokasi PT. Bio Farma

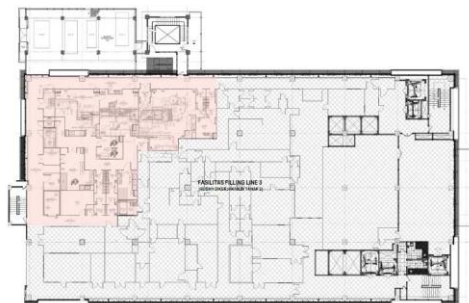
Gambar 3. Lokasi Gedung 43 PT. Bio Farma
(Sumber : Dokumen 2022, diolah)



(d) Isometri Lantai 2

Gambar 4. Area Lantai 2
(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Pada lantai 2 pekerjaan panel *polyisocyanuret (PIR)* berdasarkan **gambar 4** dilakukan untuk area Fasilitas Formulation dan Filling 2 dengan luas total $\pm 402 \text{ m}^2$. Area tersebut digunakan sebagai area penyimpanan serta meracik vaksin agar sesuai dengan kebutuhan.

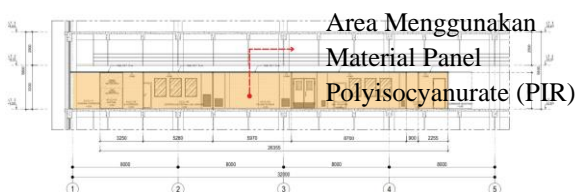


(a) Denah Lantai 2



- Keterangan:
- Pharma Koridor
 - Koridor B
 - PAL
 - CIP SIP
 - Vial washing
 - Filling Room A
 - Filling Room B
 - Capping & Exter Vial Washer
 - Product Out
 - MAL
 - Tank Room
 - PAL In
 - PAL Out
 - Office
 - Formulation
 - Cold Room
 - Product In
 - Control In
 - Sterile Goods Strogace

(b) Zoning Denah Lantai 2 PT. Bio Farma



(c) Potongan Lantai 2

Material Yang Digunakan

Panel polyisocyanurate (PIR) pada **Gambar 7** yang digunakan sebagai partisi seluruh ruang pharma dan ruangan berkelas adalah Panel Polyisocyanurate (PIR) yang sudah bersertifikat FM Approved dengan tipe kulit pain. Tebal panel 50 mm untuk dinding dan 75 mm untuk plafond, Polyisocyanurate density 42-45 kg/m³, finish dengan pelat zincform colorbond AZ100 G300, tebal 0,6 mm BMT (0,65 mm TCT) dua muka ex Bluescope, anti-bacterial dan chemical resistance.

Panel polyisocyanurate (PIR) area cold room ruangan berkelas adalah polyisocyanurate core sudah bersertifikasi FM Approved dengan tebal 150 mm, Polyisocyanurate density 42-45 kg/m³, finish dengan pelat zincform colorbond Z275 G300, tebal 0.6 mm BMT (0,65 mm TCT) dengan dua muka ex Bluescope, anti-bacterial dan chemical resistance.

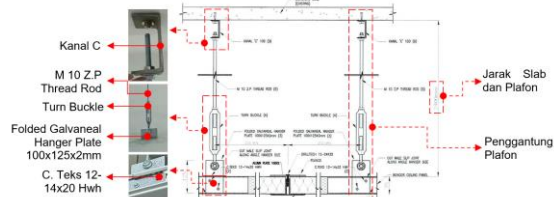
Untuk dinding rangka pengaku polyisocyanurate (PIR) menggunakan angkur, sekrup, pelat, baut yang sudah digalvanis. Pertemuan antar panel polyisocyanurate (PIR) dengan dinding bata yang membentuk sudut, antar polyisocyanurate (PIR) dinding dengan plafond, serta antara panel polyisocyanurate (PIR) dengan lantai, menggunakan aluminium curving finish powder coating, bentuk profil sesuai fabrikasi dengan minimal R = 30 mm. Alat dan material lainnya yang digunakan untuk pemasangan dinding *Polyisocyanurate (PIR)* terlihat pada **Tabel 1. Alat dan Material.**

Tabel 1. Alat dan Material

1	Rol Meteran
2	Waterpass
3	Benang
4	Saw Cutting
5	Sandwich Panel
6	Metal Stud/Rangka
7	Sealing
8	Dynabolt
9	Rivets

(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

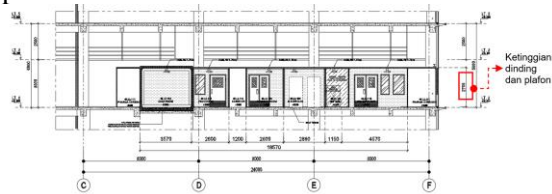
Untuk plafond rangka menggunakan sistem rangka penggantung plat baja stainless steel seperti pada **Gambar 6**, besi penggantung dan bahan cornice plafond digunakan adalah aluminium lengkung dengan finishing powder coating, dengan accessories pelengkap untuk duudkan dan sambungan ujung. Pertemuan antar dua panel plafond dan antar panel dengan unit lampu maupun housing hepa menggunakan sealant silicon. Serta adanya angker, sekrup, pelat, baut (jika ada) harus digalvanis.



Gambar 6. Detail Penggantung Plafond Polyisocyanurate (PIR)

(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Ukuran Panel Polyisocyanurate (PIR) yang digunakan sebagai dinding memiliki lebar bervariasi yang sudah disesuaikan dengan desain yang telah ditentukan sedangkan untuk ketinggiannya pada lantai 2 maupun lantai 3 berdasarkan **Gambar 7** memiliki ketinggian 2700 mm begitupun dengan ketinggian pemasangan plafond 2700 mm.

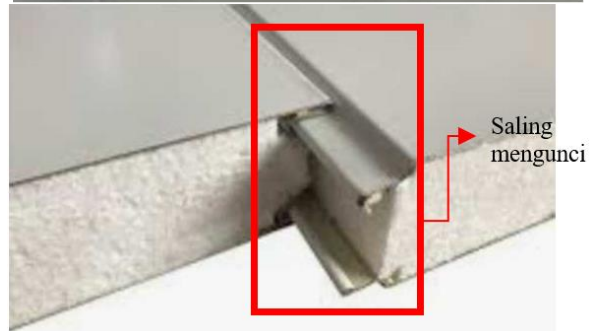
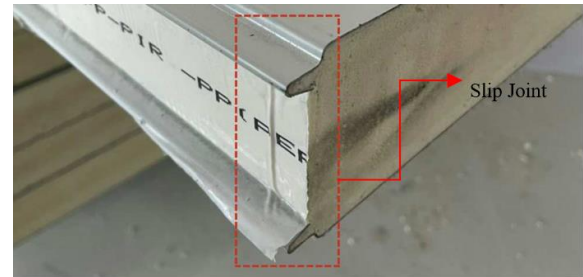


Gambar 7. Ketinggian Dinding dan Plafond

(Sumber: Dokumen 2022, diolah)

Sistem Sambungan

Sistem sambungan yang disebut slip joint atau z lock seperti pada **Gambar 8** berada di ujung panel Polyisocyanurate (PIR) dengan beberapa keunggulan, yaitu : (a) memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekuatan sambungan dan ikatan antar panel; (b) memungkinkan penghalang uap yang unggul; (c) mempersingkat waktu pemasangan panel dan mengurangi penggunaan struktur pendukung lainnya; (d) Mengurangi polusi suara. Pemasangan antar Z lock harus saing mengunci. Jika salah pemasangan seperti terbalik antar Material Polyisocyanurate tidak bisa saling mengunci.



Gambar 8. Slip Joint Polyisocyanurate (PIR)

(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Jenis Penguatan

Sistem penguatan yang digunakan pada material panel Polyisocyanurate yaitu *fix* dan *temporary*. Penguatan *fix* merupakan penguatan yang sudah dikencangkan dan tidak bisa dirubah kembali. sedangkan penguatan *temporary* merupakan penguatan sementara biasanya digunakan untuk penyangga terbuat dari bagian panel Polyisocyanurate (PIR).



(a)Penguatan Temporary



(b) Penguatan Fix

Gambar 9. Penguatan
(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Keunggulan dan Kelemahan PIR

Penggunaan Panel Polyisocyanurate (PIR) memiliki keunggulan dan kelemahan tersendiri dibandingkan penggunaan material dinding dan plafond lainnya. Keunggulan dari penggunaan panel Polyisocyanute (PIR) antara lain :

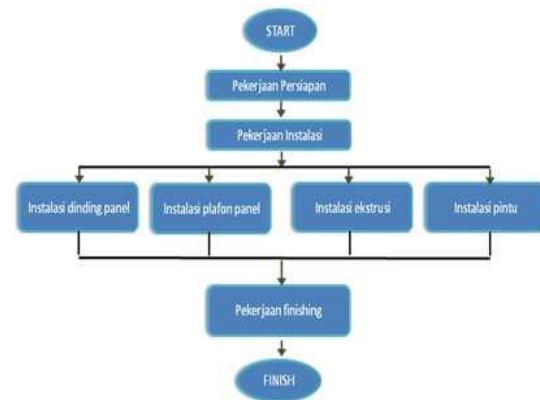
1. Tahan api. Material Panel Polyisocyanurate sudah memiliki sertifikat FM Approved yang sudah diakui tahan api dengan melalui beberapa pengetestan yang dilakukan
2. Memenuhi Syarat Keamanan
3. Hemat Energi. Dengan menggunakan material panel Polyisocyanurate (PIR) dapat menghemat listrik yang dibutuhkan untuk mendinginkan ruangan.
4. Tahan terhadap rayap dan hewan pengerat
5. Desain yang mudah disesuaikan dengan keinginan konsumen
6. Mudah dipasang sehingga dapat menghemat waktu pekerjaan dan dapat mengurangi biaya dalam pemasangan
7. Performa tinggi karena memiliki nilai isolasi termal cukup baik

Selain adanya keunggulan Polyisocyanurate (PIR) pastinya memiliki kekurangan terhadap material tersebut. Adapun Kekurangan penggunaan Panel *Polyisocyanurate* (PIR) antara lain:

1. Biaya material mahal
2. Tidak mampu menahan beban tambahan yang berat
3. Risiko kerusakan permukaan cukup tinggi
4. Degradasi warna dan menyusutnya papan material

Analisis Metode Pelaksanaan Panel Polyisocyanurate (PIR)

Metode pelaksanaan Panel Polyisocyanurate (PIR) memiliki beberapa tahap mulai tahap perispan hingga tahap finishing. Bisa dilihat pada **Gambar 9** pekerjaan Panel Polyisocyanurate memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya. Berikut metode pelaksanaan Panel Polyisocyanurate (PIR) :



Gambar 10. Flowchart Pekerjaan Panel *Polyisocyanurate* (PIR)

(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Tahap Persiapan

Pekerjaan persiapan merupakan tahap untuk mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan sebelum memulai pekerjaan. Adanya kunjungan pabrik ketika akan dilakukan pendatangan material Polyisocyanurate sebagai pembuktian spesifikasi dan kualitas dari produk yang akan digunakan jika sesuai akan dilakukan pendatangan material. Selain itu mempersiapkan shop drawing agar sesuai desain yang diinginkan, persetujuan material yang sudah diajukan, pembersihan lokasi agar pekerjaan tidak terkendala. Berikut tahap persiapan metode pelaksanaan panel Polyisocyanurate (PIR) :

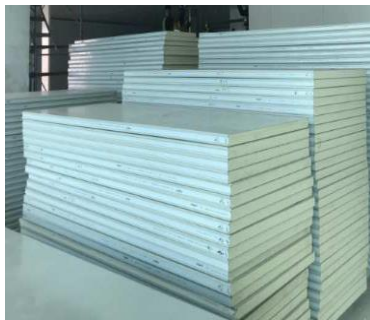
1. Melakukan seleksi dan negoisasi vendor
2. Mengajukan approval material dan shop drawing
3. Melakukan kunjungan pabrik Polyisocyanurate
4. Memastikan area kerja aman sehingga para pekerja tidak mengalami kendala sebelum melakukan pekerjaan, menggunakan alat pelindung diri seperti helm, rompi, sarung tangan, serta sepatu safety
5. Memastikan area kerja terhindar dari material yang mengganggu aktifitas yang sedang berjalan.
6. Memastikan alat yang di gunakan sudah layak untuk di gunakan.
7. Mendatangkan material kemudian melakukan bongkar muat bahan maupun peralatan dan mengatur penyimpanannya serta melakukan prosedur pengecekan material yang dikirim agar sesuai standar yang diinginkan dan tidak ada kecacatan pada material.



(a) Kedatangan material



(b) Pengangkutan Material



(c) Langsir Material

Gambar 11. *Pendatangan Material Panel Polyisocyanurate (PIR)*

(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Tahap Pekerjaan Pengukuran dan Marking Lokasi Pemasangan

Pekerjaan pengukuran dilakukan agar sesuai desain dengan melihat shop drawing yang sudah disetujui. Kemudian melakukan marking area yang akan dilakukan pemasangan dengan melakukan diskusi dengan pihak Mechanical, Elektrical, maupun plumbing karena harus memperhitungkan dengan baik titik-titik penempatan agar tidak adanya kesalahan saat penggunaan nantinya dikarenakan didalam Panel Polyisocyanurate (PIR) terdapat pipa konduit yang merupakan tempat instalasi terpasang dan jika dibongkar setelah pemasangan Polyisocyanurate (PIR) dilakukan maka akan merusak kedudukan maupun Polyisocyanurate (PIR) itu sendiri.

Gambar 12. Marking Area
(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Tahap Pekerjaan pemasangan

Setelah dilakukannya tahap persiapan dan tahap pengukuran serta marking lokasi pemasangan agar sesuai dengan desain dan shop drawing, selanjutnya tahap pemasangan Panel Polyisocyanurate (PIR) antara lain :

Pemasangan dinding

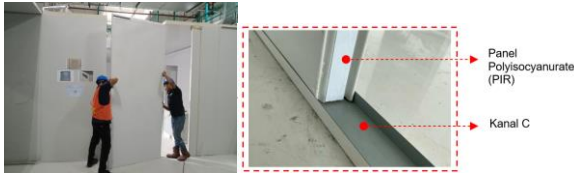
- Melakukan prosedur pemasangan awal instalasi panel sesuai petunjuk teknik yaitu dengan membuat "marking" diatas lantai / area yang akan dikerjakan
- Memasang kanal C sebagaiudukan kemudian diberi sealant agar tidak ada celah kemudian dipasang skrup sebagai perkuatan antara kanal C dan plat lantai
- Panel wall dengan terlebih dahulu diisi celah sambungan Z-Lock dengan sealant arah ruang luar dan meratakan dengan sealant pada setiap celah core panel (celah kurang dari 10 mm).
- Dilanjutkan pemasangan starting point (panel pertama) setelah diukur tegak lurus kemudian pasang panel berikutnya dengan memasukan kunci wall panel (Z lock) male female.
- Pasang struktur perkuatan bawah (fix atau temporary) dengan berpedoman pada shop drawing yang telah disetujui sesuai dengan desain.
- Ulangi langkah langkah tersebut.
- Joint insulated panel diisi sealant sebagai pengisi serta untuk meratakan celah kurang 10 mm.



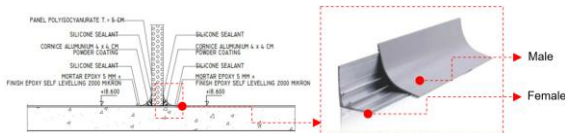
(a) Proses Marking



(b) Pemasangan Kanal C



(c) Pemasangan Panel Polysocyanurate



(d) Pemasangan Extrusion (Male/Female)

Gambar 13. Pemasangan Dinding Panel *Polysocyanurate* (PIR)

(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Pemasangan Plafond

1. Melakukan prosedur pemasangan plafon (ceiling) panel setelah panel dinding (wall) berdiri dengan perkuatan fix atau temporary.
2. Panel ceiling dengan terlebih dahulu diisi celah sambungan Z-Lock dengan sealant arah ruang luar dan meratakan dengan sealant pada setiap celah core panel (celah kurang dari 10 mm).
3. Dilanjutkan pemasangan starting point (panel pertama) setelah diukur horizontal lurus kemudian pasang panel berikutnya dengan memasukan kunci ceiling panel (Z lock) male female.
4. Pasang struktur perkuatan antar panel wall dan panel ceiling dengan perkuatan (fix atau temporary).
5. Pemasangan ekstrusion pada bagian atas yang sudah disertai dengan sealant struktur dan bitutine (aspal lembaran water proofing) rivet pada bagian extrusion female bertujuan untuk perkuatan serta pemasangan ekstrusi penutupnya dan asesories pendukung.
6. Ulangi langkah langkah tersebut.

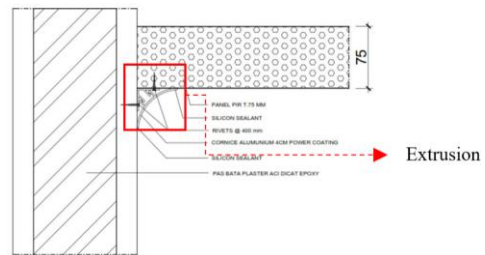


(a) Proses Pemasangan Plafond

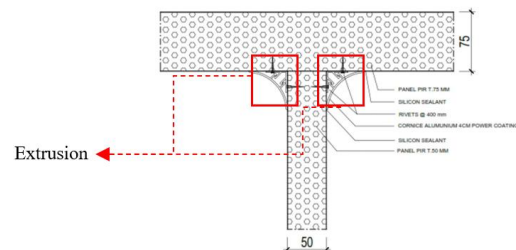


(b) Proses Pemasangan Extrusion

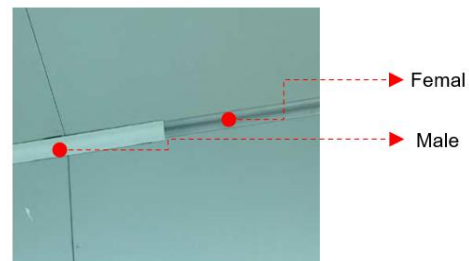
Gambar 14. Pemasangan Plafond (Sumber : Dokumen 2022, diolah)



(a) Detail Sambungan Dinding dan Plafond



(b) Detail Sambungan Partisi dan Plafond



(c) Detail Extrusion (Female dan Male)

Gambar 15. Detail Sambungan (Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Pemasangan pintu dan jendela Panel

1. Setelah proses “marking” untuk tata letak pintu, dibuat lebih kecil dari opening

- pintu sebenarnya agar pada setting daun pintu pembuatan opening menjadi tepat.
2. Proses pemasangan track sliding pintu dan setting daun pintu
 3. Proses pemasangan pintu swing dan daun pintu.



Gambar 16. Marking Area
(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Pemasangan sealant

Setelah pemasangan dinding serta jendela selesai, dilanjutkan dengan melakukan pekerjaan finishing dengan sealant jenis silicon sebagai pengisi celah dan perekat antar panel Polyisocyanurate (PIR) pada dinding dan jendela serta dilakukan cleaning ruang.



Gambar 17. Pemasangan Sealant
(Sumber : Dokumen 2022, diolah)

Tahap Pekerjaan Pembersihan dan Pemeliharaan

Setelah semua metode pemasangan panel Polyisocyanurate (PIR) selesai dilakukan, tahap selanjutnya yaitu melakukan pembersihan dan pemeliharaan. Tahap pembersihan membersihkan seluruh bagian untuk siap dihuni. Dilakukan pembuangan sisa-sisa material yang masih berserakan serta pengangkutan alat agar tidak membahayakan. Sedangkan pada masa pemeliharaan dilakukan penggantian material jika ada kerusakan maupun kecacatan.

KESIMPULAN

Dari hasil keseluruhan pembahasan tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa penggunaan material Polyisocyanurate (PIR) memiliki banyak kelebihan jika digunakan

sebagai plafond dan dinding ruang produksi dan pengemasan vaksin pada Bangunan Bio Farma. Selain sudah teruji dengan memiliki sertifikat FM Approve yang memiliki ketahanan terhadap api jika terbakar, mudah dibersihkan serta menjaga suhu ruangan tetap stabil, metode pelaksanaan pekerjaan Polyisocyanurate (PIR) relatif mudah untuk dilakukan serta cepat saat pemasangannya. Metode pelaksanaan yang dimulai dari tahap persiapan, tahap pemasangan yang dimulai dari dinding kemudian plafon kemudian pemasangan pintu serta jendela yang selanjutnya dilakukan pemasangan sealant.

Dalam penelitian kali ini, berfokus terhadap metode pelaksanaan pekerjaan penggunaan Polyisocyanurate (PIR) pada dinding dan plafond sehingga diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai pengaruh penggunaan Polyisocyanurate sebagai dinding dan plafond Serta penggunaan Polyisocyanurate sebagai material lainnya seperti penggunaan pada lantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinkes.kedirikab.go.id. (2022). peraturan menteri kesehatan republik indonesia nomor 24 tahun 2016 tentang persyaratan teknis bangunan dan prasaranan rumah sakit. from (Moeloek, 2016)
- Empung, E., Widodo, A., & A'yun, Y. Q. (2020). Perencanaan Struktur Gedung Laboratorium Vaksin PT. Bio Farma (Persero) Di Kota Bandung. *Akselerasi*, 1(2).
- Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33-54.
- Gravit, M., Kuleshin, A., Khametgalieva, E., & Karakozova, I. (2017, October). Technical characteristics of rigid sprayed PUR and PIR foams used in construction industry. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 90, No. 1, p. 012187). IOP Publishing.
- Hidayat, F. (2018). Analisis Perbandingan Biaya, Waktu, Material, Dan Tata Laksana Pekerjaan Dinding Menggunakan Bata Ringan, Sandwich Panel Dan Beton Precast Pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit "Stc" Di Kota Jakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 40-51.
- Juwita, K. (2017). Desain Plafon pada Auditorium Gedung Kesenian Jakarta. *Jurnal Desain Interior*, 2(2), 87-96.

- Lukito, P. K. (2018). Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.33.12.12.8195 Tahun 2012 Tentang Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik. *Badan Pengawas Obat dan makanan Republik Indonesia*, 288.
- Mayasin, & Danur, L. (2021). Kajian Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaa Pada Pekerjaan Dinding Non Struktural Dengan Material Bata Merah, Bata Ringan, Dan Drywal. *Itenas Repository*, 6.
- Onibala, E. C., Inkiriwang, R. L., & Sibi, M. (2018). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Dalam Proyek Pembangunan Sekolah Smk Santa Fimilia Kota Tomohon. *Jurnal Sipil Statik*, 6(11).
Farmasiindustri.com. (2022).
- Rayakonsult. (2022). Rencana Kerja Dan Syarat-Syarat Teknis Pembangunan Gedung Fasilitas Produksi Vaksin Dan Pengemasan Pt. Bio Farma (Persero). Rayakonsult.
- The Certification Process*. (2022, December 28). Retrieved from [www.fmapprovals.com: https://www.fmapprovals.com/about-fm-approvals/the-certification-process](https://www.fmapprovals.com/about-fm-approvals/the-certification-process)
- Umiyati, U. (2021). Motif Plafon Analogi Alam. *Sigma Teknika*, 4(1), 138-144.
- Utomo, E., Zubaydi, A., & Budipriyanto, A. (2017). Metode Pembuatan Sandwich Panel pada Skala Laboratorium untuk Konstruksi Kapal. *WAVE: Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim*, 11(1), 7-14.