

**ANALISA PERBANDINGAN PEKERJAAN  
 INSTALASI UNIT AC CENTRAL BERBAHAN  
 POLYURETHANE (PU) DAN BERBAHAN  
 BAJA JENIS LAPIS SENG (BJLS) DITINJAU  
 DARI SEGI WAKTU DAN BIAYA PADA  
 PROYEK HOTEL SWISS BEL-INN JUANDA  
 SURABAYA**

**Teddy Soegiarto<sup>1</sup>, Julistyana Tistogondo<sup>2</sup>, Tony  
 Hartono Bagio<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas  
 Narotama Surabaya, email :  
[teddy.soegiarto23@gmail.com](mailto:teddy.soegiarto23@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas  
 Narotama Surabaya email :  
[julistyana.tistogondo@narotama.ac.id](mailto:julistyana.tistogondo@narotama.ac.id)

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas  
 Narotama Surabaya email : [tony@narotama.ac.id](mailto:tony@narotama.ac.id)

**ABSTRAK**

*Ducting system berfungsi sebagai media untuk mensirkulasikan sejumlah udara dari suatu ruangan dengan bantuan Fan unit / blower pendingin udara (AC) Central dengan menggunakan sistem resirkulasi (Return Air). Jenis bahan dari ducting saat ini yang di gunakan ada 2 jenis, yaitu Polyurethane (PU) dan Baja Jenis Lapis Seng (BJLS).*

*Instalasi ducting dengan material yang berbeda akan berdampak pada lama pengerjaan proyek dan biaya yang dikeluarkan sehingga akan mempengaruhi margin keuntungan proyek. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa perbandingan dari segi waktu dan biaya pengerjaan sistem ducting dengan kedua bahan diatas pada proyek Hotel Swiss Bel- Inn Juanda Surabaya.*

*Instalasi ducting dengan bahan Polyurethane (PU) dari segi biaya lebih hemat 28,42% dibanding bahan BJLS, dan produktivitasnya pekerjaan dengan menggunakan bahan PU lebih tinggi (5,36 m<sup>2</sup>/orang/hari berbanding 3,57 m<sup>2</sup>/orang/hari).*

**Kata Kunci** : Ducting, Polyurethane (PU), Baja Jenis Lapis Seng (BJLS), Pendingin Udara (AC)

**1. PENDAHULUAN**

**1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang tumbuh sekitar 5% pada tahun-tahun terakhir ini sangatlah di tunjang oleh pertumbuhan sektor riil, salah satunya yaitu sektor pembangunan Commercial Building, mulai dari guest house, Motel, Apartemen, Hotel berbintang, hingga Condotel. Pada masa ini, hampir

semua Commercial Building sudah membutuhkan sistem pendingin ruangan. Hal ini yang di manfaatkan oleh industri-industri AC untuk berusaha memenuhi kebutuhan sistem AC yang sesuai dan efisien untuk tiap-tiap Commercial Building tersebut.

Saat ini proyek Commercial Building sudah mulai meninggalkan sistem AC dengan model unit AC Split Wall / Wall Mounted dan beralih ke model unit AC Central atau yang biasa di sebut AC Split Duct / Ceilling Concealed / Ceilling Mounted Duct karena lebih unggul secara estetika, biaya dan sistem kerjanya

Instalasi AC Central harus menggunakan ducting. Ducting sendiri merupakan suatu benda yang berbentuk kotak (square) dan spiral (round) yang berfungsi sebagai media untuk mensirkulasikan sejumlah udara dari suatu ruangan dengan bantuan Fan unit / blower AC Central dengan menggunakan sistem resirkulasi (Return Air). Jenis bahan dari ducting saat ini yang di gunakan ada 2 jenis, yaitu : Menggunakan Polyurethane (PU) dan Menggunakan Baja Jenis Lapis Seng (BJLS).

Penggunaan material ducting yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan lama pengerjaan dan biaya instalasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan instalasi AC Central menggunakan bahan Polyurethane (PU) dengan menggunakan Baja Jenis Lapis Seng (BJLS) dari segi waktu dan biaya pada proyek Hotel Swiss Bel-Inn Juanda Surabaya.

**2. METODOLOGI PENELITIAN**



Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik-teknik sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur yaitu studi kepustakaan yang berkaitan dengan permasalahan untuk memperoleh penjelasan secara teoritis dengan cara mempelajari literatur yang digunakan sebagai landasan teori.

2. Studi Lapangan

Menurut sumbernya cara mendapatkan data dibagi menjadi dua yaitu :

a. Data primer adalah data yang diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya di lapangan.

b. Data sekunder adalah data yang diperoleh dan dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada yang berupa dokumen-dokumen pelaksanaan proyek.

Perhitungan yang dianalisis antara lain :

1. Identifikasi Pemilihan Ducting berbahan Baja Jenis Lapis Seng (BJLS)

2. Biaya, meliputi:

- a. Perhitungan volume pekerjaan Ducting
- b. Harga satuan dasar material, upah pekerja
- c. Analisis harga satuan (biaya langsung)
- d. RAB

3. Waktu

Waktu yang diperlukan dalam suatu pekerjaan sangat dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya : volume pekerjaan, alat, dan produktivitas tenaga kerja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Ducting Polyurethane (PU)

3.1.1 Ditinjau dari segi waktu

Proyek Hotel Swiss Bel-inn Juanda Surabaya menggunakan ducting berbahan PU. Untuk menganalisa perbandingan dari segi waktunya, dari data yang ada maka dapat dihitung analisa produktivitas pekerja sebagai berikut :

Lama hari kerja = 29 hari

Jumlah pekerja = 4 orang

Volume pekerjaan =  $lt.1 + lt.2$   
 $= 326 m^2 + 296 m^2$   
 $= 622 m^2$

Total Mandays = Lama hari kerja × Jumlah pekerja  
 $= 29 \text{ hari} \times 4 \text{ orang}$   
 $= 116 \text{ mandays (atau orang x hari)}$

Produktivitas = Volume / Mandays  
 $= 622 m^2 / 116$   
 $= 5,36 m^2/\text{Orang}/\text{Hari}$

3.1.2 Ditinjau dari segi Biaya

Sesuai data yang ada kebutuhan luasan ducting berbahan PU untuk instalasi AC di

lantai 1 yaitu 326 m<sup>2</sup> dengan biaya Rp 292.000,- per meter persegi dan didapatkan total biaya untuk lantai 1 Rp 95.192.000,-, maka harga tersebut dapat dianalisa sebagai berikut : 1 lembar PU = 1,2 x 4 meter = 4,8 m<sup>2</sup>

Komponen	Kebutuhan	Satuan	Harga satuan (Rp)	harga /m <sup>2</sup> (Rp)	Indeks / koefisien	Jumlah	Keterangan Dasar Acuan
Bahan / Material	Polyurethane (PU) 1,2 m x 4 m	m <sup>2</sup>	500.000	104.167	1,25	130.208	Analisa Proyek
	Aksesoris	set	26.000		1,2	31.200	
	Manjer / peraltahari	set	20.000		1,25	25.000	
Tenaga Kerja	Ongkos kerja	OH	55.000			55.000	Analisa Proyek
Total						241.408	

Bahan Polyurethane (PU) berbentuk lembaran, dimana ukuran per lembarnya adalah 1,2 meter x 4 meter. Untuk mengetahui harga per meter persegi maka dihitung :

$$\begin{aligned} \text{Harga /m}^2 &= \text{Harga satuan : luasan material} \\ &= \text{Rp } 500.000,- : 4,8 m^2 \\ &= \text{Rp } 104.167,- (\text{Harga PU /m}^2) \end{aligned}$$

Dalam proses fabrikasi harus diperhitungkan nilai bahan yang terbuang/sisa tersebut, dengan menambahkan faktor koefisien nilai waste-nya.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah harga} &= \text{Harga /m}^2 \times \text{Koefisien waste} \\ &= \text{Rp } 104.167,- \times 1,25 \\ &= \text{Rp } 130.208,- \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan maka dapat diketahui bahwa profit dari perincian biaya harga per meter perseginya sebesar ± Rp 50.592,-.

Biaya total untuk pekerjaan ducting di lantai 1 sebesar Rp 162.931.400,- merupakan total yang harus dikeluarkan untuk kebutuhan instalasi ducting di lantai 1. Pada lantai 2 kebutuhan luasan bahan ducting-nya yaitu 296 m<sup>2</sup>.

Untuk analisa harga material ducting PU-nya menggunakan cara yang sama dengan lantai 1, biaya pekerjaan ducting AC untuk lantai 2 sebesar Rp 136.520.400 , sehingga secara total biaya pekerjaan instalasi ducting AC pada proyek hotel Swiss Bel-Inn Juanda Surabaya sebesar Rp 299.451.800,-.

3.2. Ducting Baja Jenis Lapis Seng (BJLS)

3.2.1 Ditinjau dari segi waktu

Untuk membandingkan digunakan ducting berbahan BJLS, yang dihitung dengan cara yang sama sehingga didapat hasil perhitungan yang setara. Untuk analisisnya sebagai berikut :

Lama hari kerja = 29 hari

Jumlah pekerja = 6 orang

Volume pekerjaan =  $lt.1 + lt.2$   
 $= 326 m^2 + 296 m^2$   
 $= 622 m^2$

Total Mandays = Lama hari kerja × Jumlah pekerja

$= 29 \text{ hari} \times 6 \text{ orang}$

$= 174 \text{ mandays (atau orang} \times \text{hari)}$

Produktivitas = Volume / Mandays

$$= 622 \text{ m}^2 / 174$$

$$= 3,57 \text{ m}^2/\text{Orang}/\text{Hari}$$

**3.3. Ditinjau dari segi biaya**

Komponen	Ketebalan	Satuan	Harga satuan (Rp)	Harga /m <sup>2</sup> (Rp)	Indeks / koefisien	Jumlah	Keterangan Dasar /Auan
Bahan / Material	BJLS 60 1,2 m x 25 m	m <sup>2</sup>	4.300.000	143.333	1,25	179.167	Analisa Proyek
	glasswool (density 24)	m <sup>2</sup>	350.000	19.444	1,1	21.389	
	Aluminium foil	m <sup>2</sup>	400.000	5.556	1,1	6.111	
	1,2 m x 60 m						
duct tape / mediating	roll		7.000		1,1	7.700	Analisa Proyek
Hangar / penahan	set		20.000		1,25	25.000	
Tenaga Kerja	Onkos kerja	OH	55.000			55.000	
Total						294.367	

Dengan analisa perhitungan material-material yang digunakan sebagai berikut :

BJLS 60 dengan satuan unit 1 roll = 1,2 meter x 25 meter.

$$\text{Harga /m}^2 = \text{Harga satuan} : \text{Luasan material}$$

$$= \text{Rp } 4.300.000,- : 30 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah harga} = \text{Harga/m}^2 \times \text{koefisien waste}$$

$$= \text{Rp } 143.333,- \times 1,25$$

$$= \text{Rp } 179.167,-$$

Glasswool (1 roll) = 1,2 meter x 15 meter

$$\text{Harga/m}^2 = \text{Harga satuan} : \text{Luasan material}$$

$$= \text{Rp } 350.000,- : 18 \text{ m}^2$$

$$= \text{Rp } 19.444,- (\text{ Harga Glasswool /m}^2)$$

$$\text{Jumlah harga} = \text{Harga /m}^2 \times \text{koefisien waste}$$

$$= \text{Rp } 19.444,- \times 1,1$$

$$= \text{Rp } 21.389,-$$

Aluminium foil (1 roll) = 1,2 meter x 60 meter

$$\text{Harga/m}^2 = \text{Harga satuan} : \text{Luasan material}$$

$$= \text{Rp } 400.000,- : 72 \text{ m}^2$$

$$= \text{Rp } 5.556,- (\text{ Harga Aluminium foil /m}^2)$$

$$\text{Jumlah harga} = \text{Harga /m}^2 \times \text{koefisien waste}$$

$$= \text{Rp } 5.556,- \times 1,1$$

$$= \text{Rp } 6.111,-$$

Dari hasil perhitungan material diatas didapatkan harga ducting dengan bahan BJLS permeter persegiunya sebesar Rp 294.367,-. Agar perhitungan perencanaan instalasi ducting menggunakan bahan BJLS ini bisa setara dengan bahan PU, maka dari perhitungan bahan BJLS permeter persegiunya ditambahkan profit yang sama dengan bahan PU yaitu sebesar Rp 50.592,- sehingga jumlah harga material BJLS per-m<sup>2</sup>- nya Rp 344.959,-.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang dilakukan di proyek Hotel Swiss Bel-inn Juanda Surabaya adalah sebagai berikut:

1. Produktivitas pekerjaan instalasi ducting AC sentral dengan menggunakan bahan Polyurethane (PU) adalah 5,36 m<sup>2</sup>/orang/hari.
2. Produktivitas pekerjaan instalasi ducting AC sentral dengan menggunakan bahan Baja Jenis Lapis Seng (BJLS), sesuai dengan hasil

perhitungan perencanaan adalah 3,57m<sup>2</sup> / orang / hari.

3. Sehingga secara perhitungan sesuai analisa di proyek Hotel Swiss Bel-Inn Juanda Surabaya ini , dengan menggunakan bahan Polyurethane (PU) akan lebih cepat prosesnya.
4. Total biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan instalasi ducting AC sentral dengan menggunakan bahan Polyurethane (PU) adalah sebesar Rp 299.451.800,-.
5. Total biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan instalasi ducting AC sentral dengan menggunakan bahan Baja Jenis Lapis Seng (BJLS) adalah sebesar Rp 384.552.298,-.
6. Total biaya dengan menggunakan bahan BJLS lebih mahal sebesar Rp 85.100.498,- atau 28,42% lebih mahal daripada menggunakan bahan PU.

**5. DAFTAR PUSTAKA**

ASHRAE. 1993. ASHRAE Handbook : Fundamentals. American Society Of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineer Inc., Atlanta, United States.

Bahan Pengajaran Instalasi (Daikin Training) PT. Daikin airconditioning Indonesia.

Data Standar Metode Pelaksanaan Instalasi AC PT. Daikin Airconditioning Indonesia

Flora, Chrishilda Dkk. 2015. Tugas Sains dan Utilitas 2 “AC CENTRAL”. Jimbaran: Universitas Udayana.

Hansen, Seng. 2015. Manajemen Kontrak Konstruksi. Jakarta: Universitas Podomoro.

Poerbo, Hartono. 1998. Utilitas Bangunan. Penerbit : Djambatan, Jakarta, Indonesia.

Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung SNI 03-6572-2001.

Thomson, James A. 2017. National Plumbing & HVAC Estimator. Craftman Book Company.

Wiranto Arismunandar, dan Heizo Saito. 1980. Penyegaran Udara. Jakarta: PT. Pradya Paramita.