

STUDI PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN HYDRANT PILLAR UNTUK ANTISIPASI KEBAKARAN PADA PABRIK OBAT PT. BERNOFARM SIDOARJO

Syahrul Romadhon ¹⁾ Nurul Jannah Asid, ST. MT.²⁾

¹⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo,
Surabaya, Indonesia

Email : sromadhon45@gmail.com

²⁾Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr Soetomo,
Surabaya,Indonesia

Email: nuruljannahasid@unitomo.ac.id

Abstract

PT. Bernofarm is a company operating in the pharmaceutical industry which produces various types of medicines or other health products. With a land area of around 49,383 m², there are several buildings in which there are many important assets that must be protected from the danger of fire. So it is necessary to plan and design a hydrant pillar system. The aim of this research is to design a hydrant pillar piping installation system, determine the number of hydrant pillars, find out the capacity of the hydrant pillar water tank, determine pipe dimensions, find out the pump power capacity and find out how to care and maintain the hydrant pillar installation. This research began with data collection in the form of a layout of the condition of the company area and other required technical data. Data processing refers to SNI 03 – 3989 – 2000, SNI 03 – 1457 – 2000, PU Ministerial Regulation Number 26/PRT/M/2008, NFPA 14. Based on the results of research that has been carried out, it was found that the factory area is classified as a light fire hazard and is designed to use a wet pipe system type hydrant pillar and a total of 32 hydrant pillar points. The volume of water supply needed for the hydrant pillar is 1,363 m³ and a ground water tank with dimensions of 13 m x 13 m x 4 m needs to be built. The pipe used is a type of cast iron pipe with a total head on the pump of 250.652m. The calculation of the power capacity of the main pump in this plan is 746 HP and the spur pump is 37.33 HP. As well as the importance of regular care and maintenance on hydrant pillar installations to ensure that all devices in the hydrant pillar installation system can work properly when needed

Keywords: fire, hydrant pillar, pipes, pumps

Abstrak

PT.Bernofarm merupakan perusahaan yang bergerak di industri farmasi yang memproduksi berbagai jenis obat-obatan atau produk kesehatan lainnya. Dengan luas lahan sekitar 49.383 m² mempunyai beberapa bangunan gedung dan terdapat banyak aset penting yang harus dilindungi dari bahaya kebakaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mendesain sistem instalasi perpipaan hydrant pillar, menentukan jumlah hydrant pillar, mengetahui berapa kapasitas tangki air hydrant pillar, menentukan dimensi pipa, mengetahui kapasitas daya pompa serta mengetahui cara perawatan dan pemeliharaan pada instalasi hydrant pillar. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data berupa layout kondisi kawasan perusahaan serta data-data teknis lainnya yang dibutuhkan. Pengolahan data mengacu pada SNI 03 – 3989 – 2000, SNI 03 – 1457 – 2000, PERMEN PU Nomor 26/PRT/M/2008, NFPA 14. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat bahwa kawasan pabrik termasuk klasifikasi bahaya kebakaran ringan dan dirancang menggunakan hydrant pillar jenis sistem basah (wet pipe system) serta jumlah titik hydrant pillar sebanyak 32 buah. Volume persediaan air yang dibutuhkan untuk hydrant pillar sebanyak 1.363 m³ dan perlu dibuatkan ground water tank dengan dimensi 13 m x 13 m x 4 m. Pipa yang digunakan adalah jenis pipa cast iron dengan total head pada pompa sebesar 250.652m. Perhitungan kapasitas daya pompa utama pada perencanaan ini adalah sebesar 746 HP dan pompa pacu sebesar 37,33 HP. Serta pentingnya perawatan dan pemeliharaan pada instalasi hydrant pillar secara berkala untuk memastikan semua perangkat dalam system instalasi hydrant pillar dapat bekerja dengan baik saat dibutuhkan.

Kata Kunci: Kebakaran, hydrant pillar, pipa, pompa.

1. PENDAHULUAN

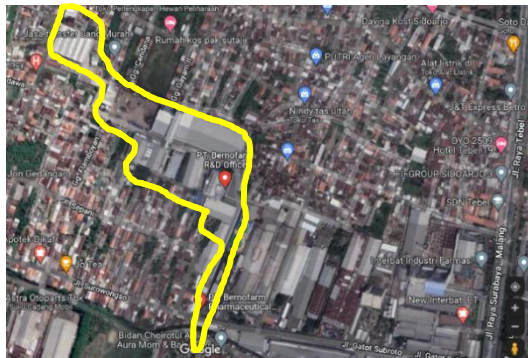
PT.Bernofarm merupakan perusahaan yang bergerak di industri farmasi yang memproduksi berbagai jenis obat-obatan atau produk kesehatan lainnya. Dengan luas lahan sekitar 49.383 m² mempunyai beberapa bangunan gedung seperti gedung kantor, gedung laboratorium, gedung produksi dan gudang barang, dimana terdapat banyak aset penting yang harus dilindungi dari bahaya kebakaran. Kebakaran merupakan bencana yang disebabkan oleh api yang tidak dikehendaki serta dapat menimbulkan kerugian yang besar baik berupa harta maupun jiwa manusia. Namun pada area lahan tersebut belum dilengkapi dengan sistem pencegahan bahaya kebakaran yang cukup memadai, hanya disediakan APAR (alat pemadam kebakaran) yang hanya tersedia di beberapa

titik tertentu, hal ini sangat fatal jika sampai terjadi kebakaran lebih besar yang tidak dapat dipadamkan dengan APAR.

Berdasarkan PERMEN PU Nomor 26/PRT/M/2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan. Maka diperlukan perencanaan dan perancangan instalasi pemadam kebakaran yang dirancang mengacu pada Standar 2 Nasional Indonesia (SNI) dan diharapkan dapat memberikan keamanan, keselamatan dan kenyamanan bagi pengguna bangunan.

Hydrant pillar merupakan salah satu sistem proteksi aktif yang berperan sebagai pencegahan bahaya kebakaran apabila kebakaran telah meluas dan APAR tidak mampu lagi memadamkan api yang sudah meajar,

maka letaknya harus diperhitungkan agar pancaran air yang di gunakan untuk memadamkan kebakaran mampu mencakup seluruh luas ruangan. Lokasi penelitian PT. Bernofarm terletak di Jalan Gatot Subroto No.Km. 18 no. 17, Tebel Barat, Tebel, Kec. Gedangan, Jawa Timur.



Gambar 1. lokasi penelitian
(Sumber : Google Maps,2022)

2. METODE PENELITIAN

Ada beberapa langkah-langkah dalam melakukan studi ini, sebagai berikut:

2.1 Studi Literatur

Identifikasi masalah dengan Studi literatur yang pernah dilakukan sebelumnya.

2.2. Pengumpulan data dan informasi

Tahapan meliputi data primer berupa survey dan obesrvasi lapangan serta data sekunder berupa data-data yang diperoleh dari pihak pemilik gedung.

a. Pengumpulan data Primer

Obesrvasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan secara langsung, sehingga dapat dilakukan analisis secara tepat. Melakukan survey ke lokasi gedung-gedung di area pabrik. Wawancara dan diskusi singkat dengan beberapa staf terkait yang berhubungan dengan data yang diperlukan di lokasi guna memperoleh informasi mengenai kondisi utilitas yang ada di area pabrik.

b. Pengumpulan data sekunder

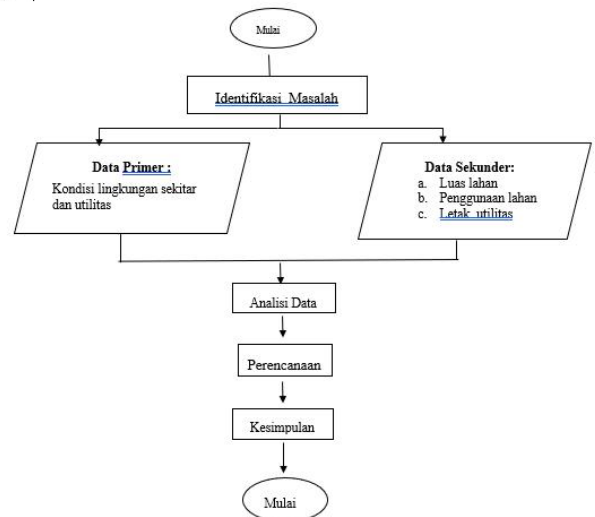
Data sekunder yang dibutuhkan ialah luas pabrik, denah peruntukan dan letak ruangan yang penting

2.3. Tahapan Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan terhadap jumlah kebutuhan air dalam perencanaan hydrant kebakaran, jumlah pemasangan hydrant kebakaran di tiap area gedung pabrik, Analisis tempat penyimpanan air (reservoir), juga bahan yang akan dipakai dalam perencanaan penginstalasn sepeti bahan selang, pompa, pipa dan perlatan lainnya. Kemudian kesimpulan hasil perencanaan.

Flow Chart penelitian bias dilihat pada Gambar 2 .

3. Landasan Teori



Gambar 2. Flow Chart Penelitian

3.1. Definisi Kebakaran

Menurut NFPA (National Fire Protection Association), secara umum kebakaran adalah suatu peristiwa oksidasi yang melibatkan tiga unsur yaitu bahan bakar yang mudah terbakar, oksigen yang terdapat di udara dan sumber energi atau panas yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda, cedera atau bahkan berpotensi merenggut nyawa seseorang (NFPA 1986) Menurut Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N) kebakaran adalah suatu peristiwa bencana yang berasal dari api yang tidak dapat dikehendaki dan menimbulkan kerugian baik kerugian materi atau non materi, serta menghilangkan nyawa. (Ratri Fatmawati, 2009)

3.2. Segitiga Api

Pengertian segitiga api sendiri merupakan tiga unsur pembentuk api yang terdiri atas panas, oksigen dan bahan atau benda mudah terbakar yang outputnya adalah panas dan cahaya. (Winarti, 2022). Ketika api muncul, kebakaran belum tentu terjadi. Kebakaran hanya akan terjadi jika segitiga api bereaksi dalam jumlah yang besar dan tidak terkendalikan. Agar kebakaran tidak berpotensi terjadi, maka tentu saja segitiga api harus dikendalikan sejak kemunculan api. Pedoman Segitiga Api dibawah ini menjelaskan tentang munculnya api memerlukan 3 komponen yakni bahan yang mudah terbakar, oksigen dan panas.



Gambar 3 Pedoman Segitiga Api
(Sumber : Winarti 2022)

3.3. Perhitungan Volume Persediaan Air Hydrant Pillar

Dalam menentukan volume air untuk hydrant pillar berdasarkan SNI 03-1745-2000. Menentukan volume air pada hydrant pillar dibutuhkan data dan perhitungan sebagai berikut:

a. Volume Penyediaan Air Hydrant Pillar

Berdasarkan SNI 03-1745-2000 kapasitas air yang di perlukan untuk hydrant pillar yaitu sebesar 946 liter/menit (250 gpm) pada sambungan slang. Pemipaan pasokan bersama harus dihitung untuk memenuhi syarat laju aliran semua pipa tegak yang dihubungkan ke sistem pemipaan tersebut, dengan jumlah yang tidak melebihi 4.731 liter/menit (1.250 gpm).

Persamaan rumus :

$$V = Q_{Tot} \times T \quad (1)$$

Keterangan :

V = Volume kebutuhan air (m³) / (Liter)

Q = Kapasitas air (dm³ /menit)/(Liter/menit)

T = Waktu operasi sistem (menit)

Dengan Asumsi waktu air (T) simpanan besar 45 menit (outdoor Hydrant). Kebutuhna Reservoir untuk persediaan air dapat berupa reservoir bawah tanah (ground tank), tangki bertekanan (pressure tank) atau reservoir atas (gravity tank)

3.4. Penentuan Kapasitas Pompa Hydrant

a. Perhitungan Head Total (Htotal)

Rumus

$$H_{total} = h_a + \Delta h_p + h_f + v^2 / 2g \quad (2)$$

Dengan :

h_a = Head statis total (m)

h_p = Head Tekanan

h_f = Head akibat gesekan (m)

(Lakar Teknik, 2010)

b. Penentuan Daya Pompa

Rumus:

$$BPH = (\rho \times g \times H \times Q) / \eta_p \quad (3)$$

Dengan :

BPH = Daya Air (Kw)

ρ = Massa Jenis air = 0,9982 kg/l = 998,2 kg/m³

Q = Debit (m³/detik)

H = Head total Pompa (m)

η_p = Efisiensi Pompa

(Tukiman 2013)

4. HASIL PENELITIAN

4.1. Perancangan Sistem Hydrant Pillar

Perencanaan dilakukan dengan 2 (dua) tahap yaitu mengutamakan pemasangan hydrant pillar di area halaman yang terletak diluar / lingkungan bangunan dan peralatan serta sumber airnya. Untuk kemudian akan direncanakan kembali tahap ke-2 yaitu pemasangan instalasi hydrant di dalam gedung.

Kemudian Sistem instalasi hydrant yang dipakai adalah system instalasi hydrant basah.

Tabel 1 Perhitungan Jumlah Hydrant Pillar

No	Nama Gedung	Luas Gedung (m ²)	Jumlah Lantai	Tinggi gedung (m)	/1000 m ²	Jumlah Hydrant Pillar
1	Parkir Motor	304	3	9	0,3	1
2	Los kerja 1	324	2	10	0,3	1
3	Gudang (Los kerja 1)	284,5	1	9	0,3	1
4	Los kerja 2	560	1	12	0,6	1
5	Gudang (Los kerja 2)	1430	1	12	1,4	1
6	Lab RND	1450	6	25	1,5	2
7	Parkir Mobil	2800	1	0	2,8	3
8	Gedung Utility	756	3	15	0,8	1
9	Produksi 1	2940	3	16,8	2,9	3
10	IPAL	583	1	6	0,6	1
11	Gudang (Los kerja 3)	5693	2	16,5	5,7	5
12	Gudang (Los kerja 4)	3037	5	27,6	3,0	3
13	Gudang (Los kerja 5)	2140	2	18,1	2,1	2
14	Produksi 2	2454	5	28	2,5	2
15	Produksi 3	832	4	28	0,8	1
16	Gudang (Los kerja 6)	530	1	3	0,5	1
17	Gudang (Los kerja 7)	2741	1	8	2,7	3
Total Hydrant Pillar						32

Perhitungan radius jangkauan pada sistem hydrant sangatlah penting, karena menyangkut area yang akan dilayani oleh sistem hydrant tersebut.

Contoh : Radius jangkauan pada Hydrant Pillar nomor 1.

a. Radius Jangkauan

$Q_{main\ pipe} (Q_1) = 0,03\ m^3 / \text{detik}$ ($Q_1: 500\ Gpm, A_1 : 0,00822\ m^2$)

$\varnothing\ nozzle = 0,065\ m$ (ID : 2,5 inch , $A_2 : 0,00332\ m^2$)

Sudut elevasi $\alpha = 45\ \text{derajat}$ ($\sin 45 : 0,707$; $\cos 45 : 0,707$)

Gravitasi = 9,8 m/s²

$V_1 = Q_1 A_1$

$V_1\ 0,03\ m^3 / \text{detik}\ 0,00822\ m^2 = 3,6\ m/\text{detik}$

$V_2 (V_0) = A_1 \cdot V_1 A_2 = 0,0295920,00332 = 8,9\ m/\text{detik}$

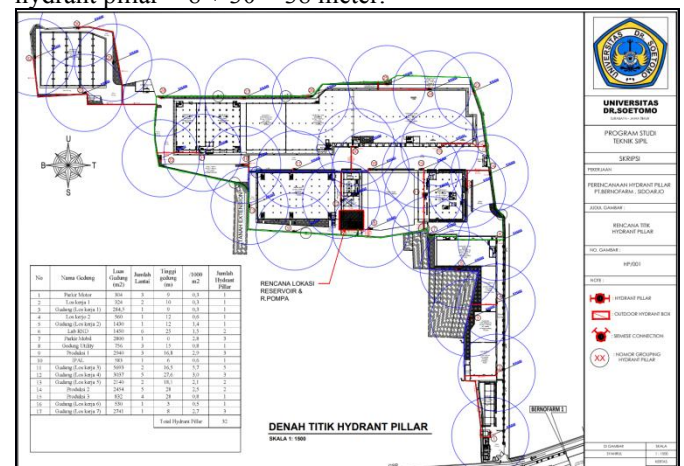
b. Tinggi Maksimum yang dicapai air

$H = V_2^2 \cdot \sin^2 \alpha / 2g = 8,9^2 \cdot 0,707^2 / 2 \cdot 9,81 = 2\ \text{meter}$

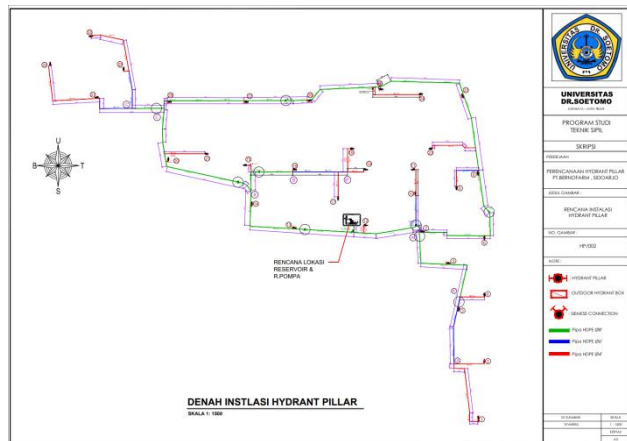
c. Jarak Jangkauan air saat menyentuh tanah

$X = 2 \times V_0^2 \times \sin \alpha \cdot \cos \alpha / g = 2 \times (8,9)^2 \times 0,707 \times 0,707 / 9,8 = 8\ \text{meter}$

Jadi, Panjang selang hydrant 30 m , maka jangkauan tiap hydrant pillar = 8 + 30 = 38 meter.



Gambar 4 Denah titik hydrant pillar



Gambar 5 Denah instalasi hydrant pillar

4.2. Perhitungan Volume Persediaan Air Hydrant Pillar

Dalam menghitung kapasitas air yang dibutuhkan untuk hydrant pillar ditentukan berdasarkan SNI 03-1745-2000 yaitu sebesar 946 liter/menit (250 gpm) pada sambungan slang.

Kebutuhan volume air (V) adalah :

$$Q = 946 \text{ liter/menit} = 15,7667 \text{ liter/detik}$$

$$T = 45 \text{ menit} = 2700 \text{ detik}$$

$$V = 15,7667 \text{ liter/detik} \times 2700 \text{ detik}$$

$$V = 42.570,09 = 42.570 \text{ liter}$$

$$\text{Total Hydrant} = 32 \text{ unit}$$

$$\text{Volume Total} = 32 \times 42.570$$

$$= 1.362.240 \text{ liter}$$

$$= 1.362,24 \text{ m}^3 >> 1.363 \text{ m}^3$$

Jadi volume reservoir yang diperlukan untuk hydrant pillar pada area pabrik adalah 1.363 m³.

Penentuan dimensi ground reservoir : Dalam menentukan dimensi reservoir yang digunakan adalah 50% dari volume total, dengan asumsi terjadinya kebakaran hanya sampai setengah dari luas area pabrik. Maka :

$$50\% \text{ dari Volume Total adalah :}$$

$$50\% \times 1.363 \text{ m}^3 = 681,5 \text{ m}^3 \sim 682 \text{ m}^3$$

$$\text{Tinggi Ground} = \text{tinggi} + \text{ruang hampa}$$

$$= 3,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m}$$

$$= 4 \text{ m}$$

$$\text{Volume Ground} = S2 \times t$$

$$682 \text{ m}^3 = S2 \times 4$$

$$170,5 = S2$$

$$13 = S$$

Jadi dimensi ground reservoir adalah 13m x 13m x 4m.

4.3. Perhitungan Aksesoris Pipa

Tabel 2 Jumlah Aksesoris & koefisien gesek (minor Loses)

Equipment	Jumlah	Hf	Hf Total
Long Elbow 90 Ø4"	80	0,27	3,30612
Long Elbow 90 Ø6"	5	0,24	0,18367
Long Elbow 90 Ø8"	15	0,22	0,5051
Elbow 45 Ø4"	5	0,27	0,20663
Elbow 45 Ø6"	5	0,24	0,18367
Elbow 45 Ø8"	15	0,22	0,5051
Tee Ø4"	3	0,34	0,15612
Tee Ø6"	3	0,3	0,13776
Tee Ø8"	5	0,28	0,21429
Tee Ø8"-4"	20	0,2	0,61224
Tee Ø8"-6"	3	0,24	0,1102
Gate Valve Ø4"	32	0,14	0,68571
Gate Valve Ø6"	3	0,14	0,06429
Gate Valve Ø8"	10	0,12	0,18367
TOTAL	204	-	7,05459

4.4. Perhitungan Kapasitas Pompa

Dari data perencanaan dapat ditentukan bagaimana mekanisme kerja dari sistem pompa serta semua katup yang terdapat pada sistem perpipaan.

a. Pompa listrik dipakai sebagai pompa utama untuk melayani kebutuhan sistem pemadam kebakaran.

b. Pompa listrik dan pompa diesel mempunyai kapasitas yang sama sehingga dapat bekerja secara bergantian dan tidak mempengaruhi sistem.

c. Pompa diesel digunakan sebagai pompa cadangan ketika sumber daya listrik mati, sehingga secara otomatis pompa diesel siap beroperasi menggantikan peran pompa listrik, ini dapat terjadi karena sistem pompa di interlock dalam panel pompa kebakaran.

d. Pompa pacu (jockey) mempunyai kapasitas antara 5-10 persen dari pompa listrik dan diesel yang digunakan untuk menjaga agar tekanan dalam sistem tetap konstan.

e. Untuk mengendalikan tekanan pada sistem ini, dipakai pressure switch untuk mengendalikan masing-masing pompa tersebut. Jadi digunakan 3 (tiga) pressure switch untuk sistem pompa :

- 1 buah pressure switch untuk pompa listrik
- 1 buah pressure switch untuk pompa diesel
- 1 buah pressure switch untuk pompa pacu

f. Untuk pompa listrik dan pompa diesel di set pada P-start = 4 bar, dimana pompa akan mulai start bila tekanan pada sistem turun sampai 4 bar, dan bila pada saat itu sumber listrik mati, maka pompa diesel akan menyala.

g. Sedangkan pompa jockey di set pada P-start = 5 bar dan P-stop = 7 bar, dimana pompa jockey akan start saat tekanan dalam sistem turun sampai dengan 5 bar. Dan pompa jockey akan berhenti saat tekanan dalam sistem telah mencapai 7 bar.

h. Disamping pompa-pompa tersebut dapat start secara otomatis melalui pressure switch dalam panel pompa juga terdapat sarana untuk menstart pompa secara manual, jadi dalam panel pompa ada switch untuk mengoperasikan sistem secara manual maupun otomatis.

1. Perhitungan Head total

- Head Statis (Ha)

Head Statis pada rangkaian sistem perpipaan hydrant pillar ini hanya terjadi pada saat pompa menghisap air dari ground water tank untuk kemudian didistribusi ke pipa header. Sedangkan pada instalasi dari header ke pipa distribusi tidak ada beda tinggi. Maka H_a dihitung sebagai berikut :

$$H_a = \text{Static suction lift} + \text{Static discharge head} \\ = 6 \text{ m} + 2 \text{ m} \\ = 8 \text{ m}$$

• Head Dinamis (H_f)

Jadi head kerugian total pipa yang diperkirakan pada sistem ini adalah :

$$H_f \text{ Total} = H_f \text{ Major Loses} + H_f \text{ Minor Loses} \\ = 235,366 \text{ meter} + 7,05 \text{ meter} \\ = 242,416 \text{ meter}$$

• Head Tekanan (ΔH_p)

$$V = 3 \text{ m/s (NFPA)}$$

$$\rho_{air} = 998,2 \text{ Kg/m}^3 \text{ (Pada suhu } 20^\circ \text{ C)}$$

$$P_1 \text{ (tekanan hisap)} = \rho_{air} \times g \times H_a$$

$$= 998,2 \text{ kg/m}^3 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 6$$

$$= 58.694,16 \text{ kg/m}^2$$

Tekanan untuk hydrant Maksimum 7 bar, tekanan pada instalasi pipa sebesar :

$$P_2 = 7 \text{ bar} - \text{tekanan udara}$$

$$= 7 \text{ bar} - 1 \text{ atm}$$

$$= 7 \text{ bar} - 1,01325 \text{ bar}$$

$$= 5,987 \text{ bar}$$

$$= 5,987 \times (1,019 \times 104)$$

$$= 6,1007 \times 104 \text{ kg/m}^2$$

Maka ,

$$\Delta H_p = P_2 - P_1$$

$$= (61007 \text{ kg/m}^2) - (58.694,16 \text{ kg/m}^2) = 998,2 \times 9,8$$

$$= 0,236 \text{ m}$$

Tekanan Total pada instalasi perpipaan :

$$H_{total} = H_a + \Delta H_p + H_f$$

$$= 8 + 0,236 + 242,416$$

$$= 250,652 \text{ m}$$

2. Penentuan Daya Pompa

a) Pompa utama (Pompa Elektrik)

Perhitungan tekanan pipa distribusi pada head terjauh, head terjauh diletakkan pada titik hydrant pillar nomor 32 dengan jarak 435m dari ruang pompa rencana.

Penentuan daya pompa pada sistem ini dapat dihitung pada perhitungan di bawah ini :

$$BPH = (\rho \times g \times H_{32} \times Q) / \eta_P$$

Diketahui :

$$\rho = 998,2 \text{ kg/m}^3 = 9,982 \text{ kN/m}^3$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}$$

$$H_{32} = 63,189 \text{ m}$$

$$Q = 1000 \text{ Gpm (} 0,06308 \text{ m}^3/\text{s)}$$

$$\eta_P = \text{Efisiensi pompa (belum diketahui)}$$

$$\eta_P = \eta \sqrt[3]{QH_{total}}$$

$$\eta = 2900 \text{ rpm}$$

$$Q = 0,06308 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H_{total} = 250,652 \text{ m}$$

Maka,

$$\eta_P = \eta \sqrt[3]{QH_{total}}$$

$$= 2900 \sqrt[3]{0,06308 \times 250,652}$$

$$= 11,56$$

$$\eta_P = \text{standart efisiensi pompa sentrifugal yaitu } 70\%$$

$$= 0,7$$

$$BPH = (\rho \times g \times H_{32} \times Q) / \eta_P$$

$$BPH = (9,982 \text{ KN/m}^3 \times 9,8 \text{ m/s} \times 63,189 \text{ m} \times 0,06308)$$

$$/ 0,7$$

$$= (389,92) / 0,7$$

$$= 557 \text{ kW}$$

$$(\text{Dimana } 1 \text{ kW} = 1,341 \text{ hp})$$

$$= 557 \text{ kW} = 746 \text{ HP}$$

b) Pompa Jockey

Pada pompa Jockey perhitungan yang digunakan sama dengan pompa elektrik akan tetapi Q yang digunakan hanya 5% dari Q pompa elektrik, maka :

$$Q = 0,06308 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$= 0,06308 \times 5\%$$

$$= 0,003154$$

$$BPH = (\rho \times g \times H_{32} \times Q) / \eta_P$$

$$BPH = (9,982 \text{ KN/m}^3 \times 9,8 \text{ m/s} \times 63,189 \text{ m} \times 0,003154)$$

$$/ 0,7$$

$$= (19,49) / 0,7$$

$$= 27,84 \text{ kW} = 37,33 \text{ HP}$$

c) Pompa Diesel

Pada pompa diesel perhitungan yang digunakan sama dengan pompa elektrik.

4.5. Pemeliharaan dan Perawatan Hydrant Pillar

Pemeliharaan dan Perawatan Fire Hydrant ini wajib dilakukan secara berkala sebagai upaya dalam persiapan jika sewaktu-waktu terjadi kebakaran jaringan instalasi akan siap digunakan dengan keadaan optimal. perawatan hydrant ini juga harus dilakukan oleh orang yang benar – benar berkompeten di bidangnya. perawatan yang dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Sistem ini meliputi pemipaan dan gantungan, katup dan sambungan slang, serta pompa kebakaran hydrant.

b. Frekuensi inspeksi/pemeriksaan, pengujian dan pemeliharaan berkala.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perencanaan sistem hydrant pillar pada pabrik obat PT. Bernofarm antara lain:

a. Hydrant pillar menggunakan sistem pipa basah (wet pipe system) dengan total Jumlah hydrant pillar dalam area pabrik PT. Bernofarm adalah 32 titik dan 1 buah Siamese Connection untuk sambungan dinas pemadam kebakaran. kapasitas air total 1.363 m³ dan perlu dibuatkan ground water tank dengan dimensi 13 m x 13 m x 4 m. Serta jenis pipa yang digunakan ada tiga macam yaitu pipa hisap (suction pipe) diameter 6 inci, pipa pembagi utama (mainline pipe) diameter 8 inci dan pipa cabang (discharge pipe) diameter 4 inci.

b. Total head untuk sistem perpipaan ini adalah 250,652m dan daya pompa elektrik juga diesel sebesar 746 HP dan daya pompa jockey sebesar 37,33 HP.

c. Pemeliharaan & perawatan hydrant pillar sangat penting, hal ini untuk memastikan bahwa semua perangkat dalam system instalasi fire hydrant dapat bekerja dengan baik pada saat dibutuhkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ratri Fatmawati. 2009. Audit Keselamatan Kebakaran DI Gedung PT X Jakarta. Universitas Indonesia: Digilib.ui.ac.id
- Indonesia, S. N. Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem springkler otomatis untuk mencegah bahaya kebakaran pada bangunan gedung. SNI 03-3989-2000.
- Indonesia, S. N. Tata Cara Perencanaan Dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak Dan Slang Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung. SNI 03-1745-2000.[21] Standards Australian, Portable Fire Extinguisher and Blangket, AS 2444.2001.
- Umum, K. P. 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (No:05.PRTM/2008) Tentang Pedoman Pengawasan Penyelenggaraan dan Pelaksanaan Pemeriksaan Konstruksi di Lingkungan Departemen Pekerjaan Umum.
- Wiko Indaryanto, H. 2008. Perencanaan Sistem Plambing Dan Sistem Fire Hydrant Di Gedung Tower “A” Apartemen Bersubsidi Puncak Permai Surabaya Design Plumbing and Fire Hydrant System of “A” Tower Building Puncak Permai Subsidized Apartment Surabaya.
<https://www.google.com/maps/place/PT.+Bernofarm+Pharmaceutical+Company/1u>
- Laskar Teknik. 2010. Cara Menentukan Head Total Pompa.
<https://laskarteknik.co.id/cara-menentukan-head-total-pompa>.
- Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N). 2007. Visi, misi, kebijakan, strategi dan program kerja keselamatan dan kesehatan kerja (K3) nasional 2007 – 2010.
https://www.ilo.org/jakarta/whatwedo/publications/WCMS_117199/lang--en/index.htm
- NFPA 1986. Standard on Respiratory Protection Equipment for Tactical and Technical Operations.
<https://www.nfpa.org/codes-and-standards/1/9/8/19867>
- Tukiman, Puji Santoso, dan Ari Satmoko. 2013. Perhitungan dan pemilihan pompa pada instalasi Pengolahan Air bebas mineral Iradiator gamma kapasitas 200 kci. Prosiding Pertemuan Ilmiah Perekayasaan Perangkat Nuklir PRPN-BATAN, 14 November 2013.
- Ambar Winarti dkk. 2022. Simulasi Penanggulangan Kebakaran Dengan Alat Sederhana Pada Siswa Siswi Mi Muhammadiyah Kalikotes Klaten. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Vol.2, No.1, Juni 2022