

Perancangan Dan Penempatan Hidran Pada Hanggar Pesawat Skadron Udara 31 Lanud Halim Perdanakusuma

Anjoe Manik , Waspada Tedja Bhirawa, Basuki Arianto

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

ti.suryadarma@gmail.com

Abstrak — Obyek penelitian dilakukan pada Skadron Udara Hanggar Pesawat 31 Lanud Halim Perdanakusuma yang belum memiliki sistem pemadam kebakaran menggunakan hidran. Hidran adalah sistem proteksi kebakaran aktif yang disediakan di sebagian besar wilayah perkotaan, pinggiran kota dan pedesaan yang memiliki pasokan air yang cukup untuk memungkinkan petugas pemadam kebakaran menggunakan pasokan air untuk memadamkan api. Sumber airhidran berasal dari tempat penampungan air terpisah atau saluran air lainnya yang dialirkan melalui pompa dan disalurkan menggunakan pipa.

Metode yang digunakan dalam menentukan panjang pipa yang paling optimal adalah Algoritma Floyd Warshal. Metode adalah algoritma yang mengambil jarak minimum dari satu titik ke titik lainnya. Pada algoritma ini menerapkan algoritma dinamis yang menyebabkan akan mengambil jarak jalur terpendek dengan benar. Algoritma Floyd Warsall juga bisa diterapkan pada aplikasi pencari rute terdekat dari satu area ke area lain dengan metode ini hasil yang didapat bisa lebih optimal.

Berdasarkan hasil perhitungan beberapa alternatif pilihan maka ditentukan penempatan 8 hydrant untuk mengatasi bahaya kebakaran dengan jumlah material pipa dengan saluran pipa pada usulan a yaitu dengan rumah pompa dan tangki air diatas pos jaga, a Dibutuhkan pipa sepanjang 335 meter, sedangkan pada proposal b yaitu dengan rumah pompa dan tangki air antara ruang Rajawali dan ruang kesehatan dibutuhkan pipa sepanjang 305 meter, maka dari perhitungan ini proposal desain yang paling optimal adalah proposal desain b, hanya menggunakan pipa sepanjang 305 meter.

Kata Kunci: Hidran, Hanggar, Jalur Terpendek

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah bangunan, sistem keamanan sangatlah penting dalam menjamin setiap pengguna di dalamnya. Sistem keamanan berfungsi memberikan pertolongan sedini mungkin terhadap keadaan bahaya yang dapat terjadi kapan saja. Keadaan bahaya tersebut dapat berupa kebakaran, banjir, gempa

bumi, dll. Sistem tersebut harus dirancang sedemikian rupa agar saat terjadi keadaan darurat dapat dipergunakan semestinya dan dapat memberikan pertolongan semaksimal mungkin. Salah satu dari keadaan bahaya tersebut adalah kebakaran. Kebakaran sering terjadi di kota-kota besar seperti Jakarta,

hal ini dikarenakan lingkungan pemukiman penduduk yang rapat dan tidak ditunjang dengan sistem penanggulangan kebakaran yang memadai. Kebakaran dapat terjadi karena adanya api yang timbul di suatu area namun tidak segera ditanggulangi sehingga membesar dan merambah ke area lain dan terjadilah kebakaran.

Salah satu alat atau sistem untuk memadamkan api adalah hidran. Hidran adalah sistem perlindungan api aktif yang disediakan di sebagian wilayah perkotaan, pinggiran kota dan pedesaan yang memiliki pasokan air cukup yang memungkinkan petugas pemadam kebakaran menggunakan pasokan air tersebut untuk memadamkan kebakaran. Sumber air hidran berasal dari tempat penampungan air tersendiri atau saluran air lainnya yang dialirkan melalui pompa dan didistribusikan menggunakan pipa.

Skadron Udara 31/Angkut Berat disingkat adalah satuan di bawah kendali Wing Udara 1 Lanud Halim Perdakusuma yang bertugas sebagai skadron angkut berat logistik TNI AU.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan rumus jarak terendek untuk pemasangan hidran dengan Floyd Warshall dan rumus perhitungan Pompa.

Jarak Terpendek dengan Algoritma Floyd Warshall

Algoritma Floyd Warshall adalah matriks hubung graf berarah berlabel, dan keluarannya adalah path terpendek dari semua titik ke semua titik. Dalam usaha untuk mencari path terpendek, algoritma Floyd Warshall memulai iterasi dari titik awalnya kemudian memperpanjang path dengan mengevaluasi titik demi titik hingga mencapai tujuan dengan jumlah bobot yang seminimum mungkin (Siang Jong Jek, 2009). Algoritma Floyd Warshall adalah salah satu

Rumusan masalah yang terdapat untuk perancangan sistem hidran pada Hanggar Pesawat Squadron Udara 31 Lanud Halim Perdanakusuma yaitu :

1. Bagaimana tata cara perencanaan sistem hidran pada hanggar squadron 31 Lanud Halim Perdanakusuma dengan jalur terpendek ?
2. Bagaimana membuat peta lokasi hidran dan jalurnya?

Batasan masalah ini bertujuan untuk membatasi penelitian agar terarah dan terfokus pada pokok permasalahan sehingga tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai. Adapun batasan penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian dilakukan di Hanggar Pesawat Squadron Udara 31 Lanud Halim Perdanakusuma.
2. Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2020 sampai dengan September 2021 dari jam 06.00 WIB sampai dengan jam 20.00 WIB.

varian dari pemrograman dinamis, metode untuk memecahkan masalah pencarian rute terpendek (sama seperti Algoritma Floyd Warshall). Metode ini melakukan pemecahan masalah dengan memandang solusi yang akan diperoleh sebagai suatu keputusan yang saling terkait. Maksudnya solusi-solusi dibentuk dari solusi yang berasal dari tahap sebelumnya dan ada kemungkinan solusi lebih dari satu.

Algoritma Floyd -Warshall membandingkan semua kemungkinan lintasan pada graf untuk setiap sisi dari semua simpul. Hal tersebut bisa terjadi karena adanya perkiraan pengambilan keputusan (pemilihan jalur terpendek) pada setiap tahap antara dua simpul, hingga perkiraan tersebut diketahui sebagai nilai optimal. Misalkan terdapat

suatu graf G dengan simpul-simpul V yang masing-masing bernomor 1 s.d N (sebanyak N buah). Misalkan pula terdapat suatu fungsi $shortestPath(i,j,k)$ yang mengembalikan kemungkinan jalur terpendek dari i ke j dengan hanya memanfaatkan simpul 1 s.d K sebagai titik perantara. Tujuan akhir dari penggunaan fungsi ini adalah untuk mencari jalur terpendek dari setiap simpul i ke simpul j dengan perantara simpul 1 s.d k+1.

Misalkan terdapat suatu graf G dengan simpul-simpul V yang masing-masing bernomor 1 s.d. N (sebanyak N buah). Misalkan pula terdapat suatu fungsi $shortestPath(i, j, k)$ yang mengembalikan kemungkinan jalur terpendek dari i ke j dengan hanya memanfaatkan simpul 1 s.d. k sebagai titik perantara.

Tujuan akhir penggunaan fungsi ini adalah untuk mencari jalur terpendek dari setiap simpul i ke simpul j dengan perantara simpul 1 s.d. k+1.

Ada dua kemungkinan yang terjadi:

1. Jalur terpendek yang sebenarnya hanya berasal dari simpul-simpul yang berada antara 1 hingga k.
2. Ada sebagian jalur yang berasal dari simpul-simpul i s.d. k+1, dan juga dari k+1 hingga j

Perlu diketahui bahwa jalur terpendek dari i ke j yang hanya melewati simpul 1 s.d. k telah didefinisikan pada fungsi $shortestPath(i, j, k)$ dan telah jelas bahwa jika ada solusi dari i s.d. k+1 hingga j, maka panjang dari solusi tadi adalah jumlah (konkatenasi) dari jalur terpendek dari i s.d. k+1 (yang melewati simpul-simpul 1 s.d. k), dan jalur terpendek dari k+1 s.d. j (juga menggunakan simpul-simpul dari 1 s.d. k). Maka dari itu, rumus untuk fungsi $shortestPath(i, j, k)$ bisa ditulis sebagai suatu notasi rekursif sbb.:

Basis $f_1(s) = cx_1s$ Rekurens $f_k(s) = \min x_k \{cx_k + f_{k-1}(x_k)\}$, $k = 2, 3, 4$

Rumus ini adalah inti dari algoritma Floyd-Warshall. Algoritma ini bekerja dengan

menghitung $shortestPath(i,j,1)$ untuk semua pasangan (i,j), kemudian hasil tersebut akan digunakan untuk menghitung $shortestPath(i,j,2)$ untuk semua pasangan (i,j), dst. Proses ini akan terus berlangsung hingga $k = n$ dan kita telah menemukan jalur terpendek untuk semua pasangan (i,j) menggunakan simpul-simpul perantara.

Algoritma Floyd-Warshall memiliki input graf berarah dan berbobot (V,E), yang berupa daftar titik (node/vertex V) dan daftar sisi (edge E). Jumlah bobot sisi-sisi pada sebuah jalur adalah bobot jalur tersebut. Sisi pada Ediperbolehkan memiliki bobot negatif, akan tetapi tidak diperbolehkan bagi graf ini untuk memiliki siklus dengan bobot negatif. Algoritma ini menghitung bobot terkecil dari semua jalur yang menghubungkan sebuah pasangan titik, dan melakukannya sekaligus untuk semua pasangan titik.

Rumus Perhitungan Pompa

Pompa Tunggal

1. Head (H)

$$H = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \quad (\text{m})$$

Keterangan:

P_d : Tekanan buang (N/m²)

P_s : Tekanan buang (N/m²)

γ : berat jenis air = $\rho_{\text{water}} \cdot g$ (N)

2. Kapasitas (Q)

$$Q = \frac{0,189}{1000} \sqrt{h} \quad (\text{m}^3 / \text{s})$$

Keterangan:

h = beda ketinggian fluida pada manometer (mmHg)

3. Putaran (n)

Satuan : rpm

4. Torsi (T)

$$(40) T = F \cdot L$$

Keterangan:

F = Gaya / beban (N)

L = Panjang lengan mmen = 0,179 m

5. Daya (W)
Daya Poros (W_1) :

Keterangan:

k = konstanta brake =
53,35
n = putaran (rpm)

Daya Air (W_2) :

$$W_2 = (P_d - P_s) \cdot Q \quad (\text{Watt})$$

6. Efisiensi (η)

Pompa Seri

1. Head $\eta = \frac{W_2}{W_1} \times 100\%$

$$H_c = \frac{P_{d1} - P_{s1}}{\gamma}$$

$$H_2 = \frac{P_{d2} - P_{s2}}{\gamma}$$

$$H_{Total} = H_1 + H_2 \quad (m)$$

2. Kapasitas (Q)

$$Q = \frac{0,189}{1000} \sqrt{h} \quad (m^3 / s)$$

Keterangan:

h = beda ketinggian fluida
pada manometer (mm).

3. Torsi (T)

$$T_1 = F_1 \cdot L \quad (N.m)$$

$$T_2 = F_2 \cdot L \quad (N.m)$$

Keterangan:

F = Gaya / beban (N)

L = Panjang lengan
momen = 0,179 m

4. Daya (W)

• Daya Poros (W_1) :

$$W_{1,1} = F_1 \cdot \frac{n_1}{k} \quad (\text{Watt})$$

$$W_{1,2} = F_2 \cdot \frac{n_2}{k} \quad (\text{Watt})$$

$$W_{1,Total} = W_{1,1} + W_{1,2} \quad (\text{Watt})$$

Keterangan:

k = konstanta brake =
53,35

n = putaran (rpm)

Daya Air (W_2) :

$$W_{2,1} = (P_{d1} - P_{s1}) \cdot Q \quad (\text{Watt})$$

$$W_{2,2} = (P_{d2} - P_{s2}) \cdot Q \quad (\text{Watt})$$

$$W_{1,Total} = W_{1,1} + W_{1,2} \quad (\text{Watt})$$

5. Efisiensi (η) :

$$\eta = \frac{W_{2,Total}}{W_{1,Total}} \times 100\%$$

Pompa Paralel

1. Head

$$H_1 = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \quad (m)$$

$$H_2 = \frac{P_d - P_s}{\gamma} \quad (m)$$

2. Kapasitas (Q)

$$Q = \frac{0,189}{1000} \sqrt{h} \quad (m^3 / s)$$

Keterangan:

h = beda ketinggian fluida
pada manometer (mm).

3. Torsi (T)

$$T_1 = F_1 \cdot L \quad (N.m)$$

$$T_2 = F_2 \cdot L \quad (N.m)$$

$$T_{Total} = T_1 + T_2$$

Keterangan:

F = Gaya / beban (N)

L = Panjang lengan
momen = 0,179 m

4. Daya (W)

Daya Poros (W_1)

$$W_{1,1} = F_1 \cdot \frac{n_1}{k} \quad (\text{Watt})$$

$$W_{1,2} = F_2 \cdot \frac{n_2}{k} \quad (\text{Watt})$$

$$W_{1,Total} = W_{1,1} + W_{1,2} \quad (\text{Watt})$$

Daya Air (W_2) :

$$W_{2,1} = (P_{d1} - P_{s1}) \cdot \frac{Q}{2} \quad (\text{Watt})$$

$$W_{2,2} = (P_{d2} - P_{s2}) \cdot \frac{Q}{2} \quad (\text{Watt})$$

$$W_{2,Total} = W_{2,1} + W_{2,2} \quad (\text{Watt})$$

5. Efisiensi (η)

$$\eta = \frac{W_{2,Total}}{W_{1,Total}} \times 100\%$$

3. HASIL PENELITIAN

Skuadron udara 31 Lanud Halim perdanakusuma memiliki beberapa bangunan yang terdiri dari :

1. Hanggar
Bangunan ini terdiri dari 2 lantai, lantai 1 terdiri dari ruangan ruangan sistem pemeliharaan pesawat. Dan lantai 2 terdiri dari ruangan operasi dan latihan.
2. Gedung Djalaludin Tantu
Bangunan ini merupakan tempat multifungsi yang dapat digunakan untuk melaksanakan rapat bahkan sebagai sarana olahraga dari seluruh personel
3. Gudang Loadmaster.
Bangunan ini berfungsi untuk menyimpan perlengkapan pendukung penerbangan beserta perlengkapan tertentu yang dibawa pada saat misi-misi khusus.
4. Gedung Urdal
Bangunan ini terdiri dari 3 buah ruangan yang terdiri dari:
 - a. Ruang Urdal berfungsi sebagai tempat untuk mengatur keperluan dalam yang diperlukan oleh Skadron baik personel maupun materriil
 - b. Ruang PIA berfungsi untuk menyimpan inventaris dan kelengkapan PIA dan sebagai tempat untuk melaksanakan acara acara yang melibatkan istri.
 - c. Koperasi berfungsi sebagai penyedia logistik dan juga keperluan lain yang diperlukan baik untuk Personel Skadron maupun luar Skadron
5. Green House
Bangunan ini berjumlah 1 buah yang berfungsi sebagai tempat budidaya tanaman hidroponik sebagai salah satu bentuk partisipasi Skadron untuk melaksanakan ketahanan pangan

6. Kantin
Bangunan ini berjumlah 1 buah yang berfungsi sebagai tempat personel Skadron Udara 31 melaksanakan makan.
7. Pos Jaga
Bangunan ini berjumlah 1 buah yang berfungsi untuk menjaga dan mengamankan area kantor.
8. Masjid
Bangunan ini terdapat 1 buah dan berfungsi sebagai tempat ibadah dari personel yang beragama muslim.



Gbr 1 Hanggar Skadron Udara 31 Lanud Halim Perdanakusuma

Pada gambar 1 yang diambil dengan menggunakan Google Earth tampak beberapa bangunan hangar maupun Kantor milik Skadron Udara 31 Lanud Halim Perdanakusuma



Gbr 2 Bangunan dan Hanggar Skadron Udara 31 Lanud Halim PK

Pada gambar 2 adalah menggunakan notasi atau huruf dan angka untuk memudahkan dalam melakukan identifikasi dari bangunan Skadron Udara 31. Selanjutnya dengan huruf dan simbol tersebut, maka untuk langkah selanjutnya pada perhitungan dan perancangan jalur hydran menggunakan simbol dan huruf tersebut. Pemasangan Hydrant Pillar yang Tepat jika mengacu pada Standar NFPA (National Fire Protection Association) dan SNI (Standar Nasional Indonesia) adalah sebagai berikut:

- Penentuan Pompa Hydrant yang akan menyedot air dari tandon reservoir dan mengalirkan ke jaringan pipa dalam instalasi fire hydrant harus memperhatikan jumlah *output* dari hydrant pillar atau hydrant box
- Jarak yang bagus untuk Pemasangan Hydrant Pillar yang Tepat adalah 35-38 karena panjang selang kebakaran umumnya bisa mencapai 30 meter, dan semprotan dari air bertekanan yang keluar dari nozzle bisa mencapai jarak sampai 5 meter.
- Pada bangunan gedung yang memiliki 8 lantai atau lebih wajib menggunakan hydrant untuk mencegah api merambat pada bangunan gedung lain di sebelahnya
- Hydrant pillar dan hydrant box diletakkan pada area yang mudah terlihat, mudah dijangkau tanpa halangan apapun sehingga sewaktu - waktu terjadi kebakaran petugas pemadam akan dengan mudah mengakses tempat tersebut. biasanya ada di ruang terbuka dekat dengan pintu darurat.

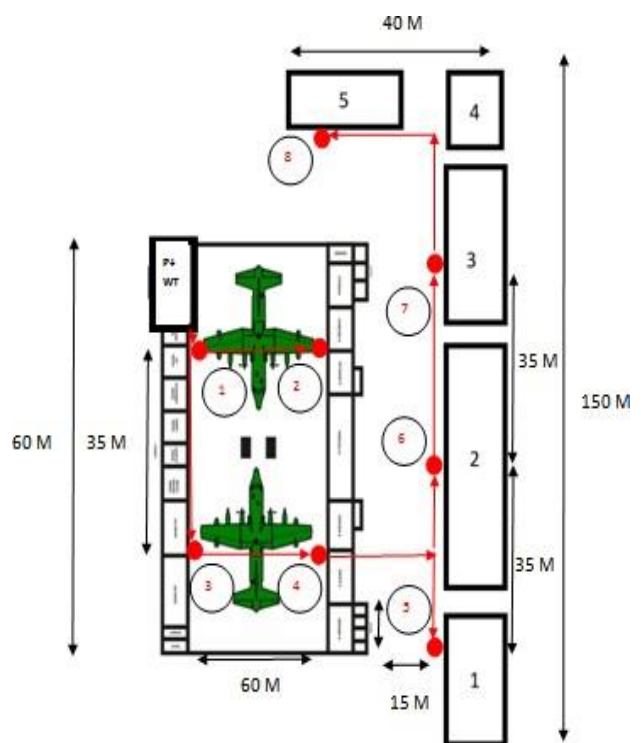
Perancangan Hydran

Pemasangan Hydrant Pillar yang Tepat akan menjamin fire hydrant bekerja dengan baik Ada dua jenis hydrant pillar yang ada, pertama adalah hydrant pillar one way. Yaitu hydrant pillar yang hanya mempunyai satu lubang katup pengeluaran air yang

bisa digunakan saat terjadi kebakaran. Sementara jenis lainnya adalah hydrant pillar two ways, hydrant pillar ini menggunakan 2 katup utama yang bisa dimanfaatkan untuk sambungan selang saat terjadi kebakaran. Bahan pembuat hydrant pillar umumnya adalah stainless steel dan besi. Sehingga perangkat ini bisa bertahan hingga waktu yang lama. Namun inspeksi harus rutin dilakukan untuk memastikan bahwa jaringan instalasi fire hydrant dan perangkat yang terhubung dalam system pemipaan dapat bekerja dengan baik untuk memadamkan api.

Perancangan letak hydran

Pada gambar Bangunan Skadron Udara 31 sebelumnya, penulis melakukan 2 (2) usulan perancangan, dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 3 Peletakan Hydran Usulan 1a

Dari gambar 3 digambarkan mengenai pipa peletakan hydran dengan water tank di lantai 2 Pos Jaga yaitu dari Water Tank ke hydran 1, dan hydrant 2, kemudian dari water tank ke hydrant 3, hydrant 4 kemudian di cabang 2 ke hydrant 5 sedangkan cabang yang lainnya menuju ke hydrant 6, hydrant 7 dan hydrant 8.

Perhitungan jarak dari Water tank ke hydrant secara umum ditunjukkan pada tabel 4.1:

| Dari ke | P-WT | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P-WT | 0 | 15 | 60 | 50 | 110 | 160 | 175 | 210 | 250 |
| 1 | 15 | 0 | 60 | 35 | 95 | 125 | 145 | 180 | 210 |
| 2 | 60 | 60 | 0 | 95 | 35 | 55 | 35 | 35 | 55 |
| 3 | 50 | 35 | 95 | 0 | 60 | 95 | 100 | 135 | 180 |
| 4 | 110 | 95 | 35 | 60 | 0 | 35 | 40 | 40 | 80 |
| 5 | 160 | 125 | 55 | 95 | 35 | 0 | 35 | 70 | 110 |
| 6 | 175 | 145 | 35 | 100 | 40 | 35 | 0 | 35 | 75 |
| 7 | 210 | 180 | 35 | 135 | 40 | 70 | 35 | 0 | 40 |
| 8 | 250 | 210 | 55 | 180 | 80 | 110 | 75 | 40 | 0 |

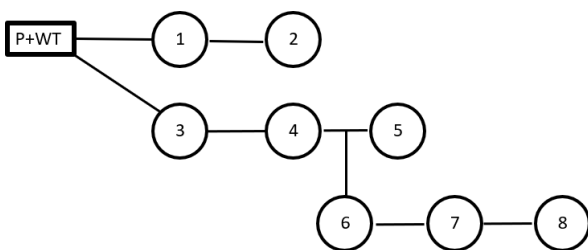
Tabel 2 Perhitungan jarak dari water tank ke hydrant

Pada gambar 2 ditunjukkan perhitungan jarak dengan batasan Water Tank mengalirkan pada hydrant nomor 1 kemudian dicabang 2 ada yang menuju hydrant 2 dan yang lain mengalir ke hydrant 3 dan hydrant 4 dan dicabang 2 ada yang menuju ke hydrant 5 dan 6 dan yang lain menuju hydrant 7 dan 8

Tabel 3 Perhitungan jarak dari water tank ke hydrant

| Dari ke | P-WT | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P-WT | 0 | 15 | 60 | 50 | 110 | 160 | 175 | 210 | 250 |
| 1 | 15 | 0 | 60 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 60 | 60 | 0 | - | - | - | - | - | - |
| 3 | 50 | - | - | 0 | 60 | 95 | 100 | 135 | 180 |
| 4 | 110 | - | - | 60 | 0 | 35 | 40 | 40 | 80 |
| 5 | 160 | - | - | 95 | 35 | 0 | 35 | 70 | 110 |
| 6 | 175 | - | - | 100 | 40 | 35 | 0 | 35 | 75 |
| 7 | 210 | - | - | 135 | 40 | 70 | 35 | 0 | 40 |
| 8 | 250 | - | - | 180 | 80 | 110 | 75 | 40 | 0 |

Dengan menggunakan peletakan hydrant usulan a maka dapat digambarkan diagram usulan hydran a sebagai berikut :



Gambar 4 Diagram Hydran Usulan

- Dari Rumah pompa ke hydrant 1 sepanjang 15 m
- Dari hydrant 1 ke hydrant 2 sepanjang 60 m

- Dari Rumah pompa ke hydrant 3 sepanjang 50 m
- Dari hydrant 3 ke hydrant 4 sepanjang 60 m
- Dari hydrant 4 ke hydrant 5 sepanjang 35 m
- Dari hydrant 4 ke hydrant 6 sepanjang 40 m
- Dari hydrant 6 ke hydrant 7 sepanjang 35 m
- Dari hydrant 7 ke hydrant 8 sepanjang 40 m

Dari diagram pipa peletakan hydran dengan Water Tank di lantai 2 pos jaga yaitu dari Water Tank ke hydran 1 dan hydrant 2, dari water tank ke hydrant 3, hydrant 4 dan dicabang 2 ke hydrant 5, dan yang lain diteruskan ke hydrant 6, 7 dan 8. total dibutuhkan pipa 2,5 “ sepanjang 335 m.

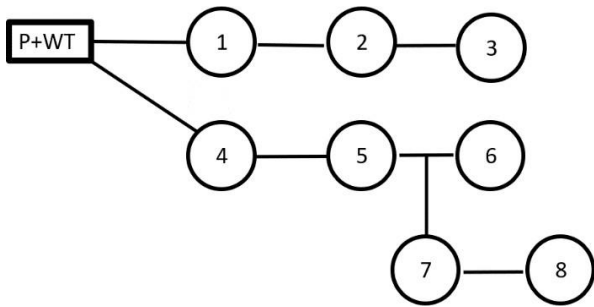
Dari gambar 4 digambarkan mengenai pipa peletakan hydran dengan Water Tank di antara Ruang Kesehatan dan Rajawali lounge yaitu dari Water Tank ke hydrant 1, 2, dan 3, kemudian jalur pipa dari water tank ke hydrant 4 dan 5 dan bercabang dua yang satu ke hydrant 6 dan yang lain menuju hydrant 7 dan 8.

Pada gambar 5 ditunjukkan perhitungan jarak dengan batasan Water Tank mengalirkan pada hydran nomor 1, hydrant 2 dan hydrant 3, dan pipa yang lain mengalirkan dari hydrant 4 kemudian dicabang 2 ke hydrant 5, dan yang lain menuju hydrant 6, hydrant 7 dan hydrant 8

| Dari ke | P-WT | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------|------|----|----|----|-----|----|----|-----|-----|
| P-WT | 0 | 20 | 55 | 90 | 30 | 65 | 95 | 125 | 160 |
| 1 | 20 | 0 | 35 | 60 | - | - | - | - | - |
| 2 | 55 | 35 | 0 | 35 | - | - | - | - | - |
| 3 | 90 | 60 | 35 | 0 | - | - | - | - | - |
| 4 | 30 | - | - | - | 0 | 35 | 45 | 125 | 110 |
| 5 | 65 | - | - | - | 35 | 0 | 35 | 80 | 75 |
| 6 | 95 | - | - | - | 45 | 35 | 0 | 55 | 80 |
| 7 | 125 | - | - | - | 125 | 80 | 55 | 0 | 35 |
| 8 | 160 | - | - | - | 110 | 75 | 80 | 35 | 0 |

Tabel 5 Perhitungan jarak dari water tank ke hydrant

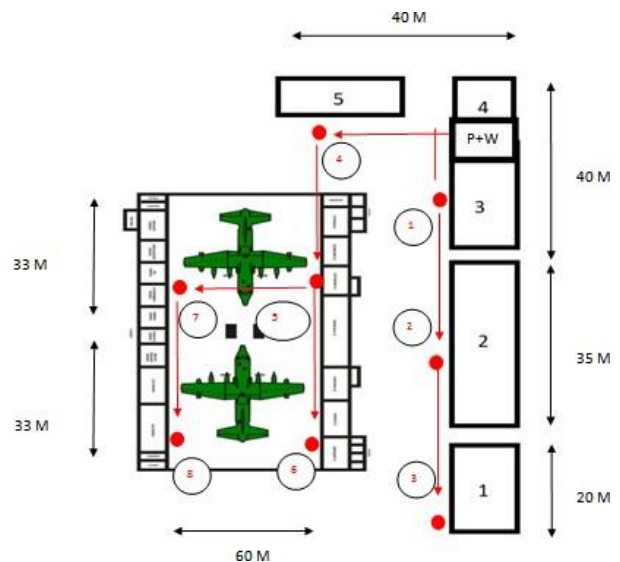
Dengan menggunakan peletakan hydrant usulan b maka dapat digambarkan diagram usulan hydran b sebagai berikut :



Gambar 5 Diagram Hydran Usulan b

- Dari Rumah pompa ke hydrant 1 sepanjang 20 m
- Dari hydrant 1 ke hydrant 2 sepanjang 35 m
- Dari hydrant 2 ke hydrant 3 sepanjang 35 m
- Dari rumah pompa ke hydrant 4 sepanjang 30 m
- Dari hydrant 4 ke hydrant 5 sepanjang 35 m
- Dari hydrant 5 ke hydrant 6 sepanjang 35 m
- Dari hydrant 5 ke hydrant 7 sepanjang 80 m
- Dari hydrant 7 ke hydrant 8 sepanjang 35

Dari gambar layout hydrant pada gambar 6 maka dapat ditarik gambar diagram dapat dilihat pada gambar6 di bawah ini Water Tank di dekat Rajawali lounge dan ruang kesehatan yaitu dari Water Tank ke hydran 1 hydrant 2 dan hydrat 3, kemudian jalur pipa yang lain langsung dari water tank ke hydrant 4, hydrant 5, dan dicabang 2 ke hydrant 6, dan cabang yang lain ke hydrant 7, dan berakhir ke hydrant 8. Total dibutuhkan pipa 2,5 “ sepanjang 305 m.

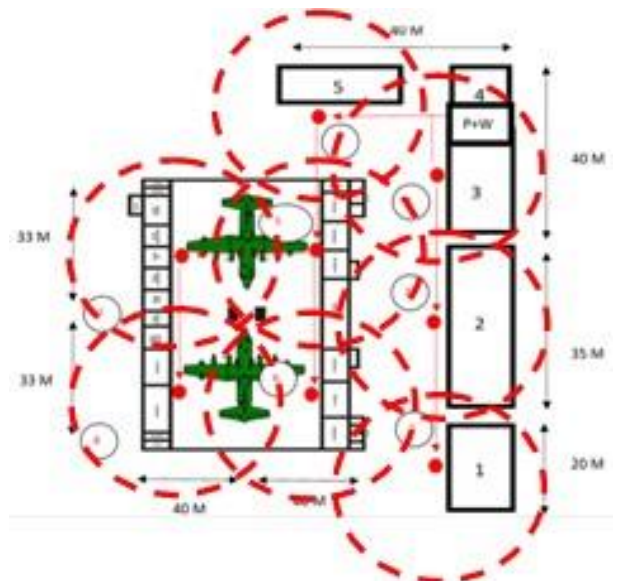


Gambar 6 Lay Out Hydrant Usulan 1 dari diagram b

KETERANGAN

- 1 : Gedung Jaltu: Hidrant 1 : Hidrant 5
- 2 : Gedung Urdal
- 3 : Rajawali Lounge : Hidrant2:Hidrant 6
- 4 : Ruang Kesehatan
- 5 : Ruang Load Master : Hidrant 3:Hidrant 7
- WT: Water Tank
- Hidrant 4: Hidrant 8

Pada gambar 7 pada lingkaran merah garis putus-putus adalah cakupan dari hydrant dengan radius 35 meter, pada usulan nomor 1 semua bangunan gudang dapat dijangkau oleh hydrant.



Gambar 7 Lay Out Cakupan Hydran Usulan

Pada gambar 8 di bawah ini adalah contoh dari peletakan hydran pada depan Gedung yang terpasang terpendam di dalam tanah dan diatas tanah. Pemasangan di dalam tanah (inbow) memiliki keuntungan instalasi terlihat rapi namun susah dalam perawatan, sedangkan instalasi diluar tanah (outbow) terkesan kurang rapi namun memudahkan kita dalam perawatan, saat instalasi mengalami kebocoran dapat segera diketahui dan mudah dalam perbaikan.



Gambar 8 Contoh Pemasangan Hydrant



Gambar 9 Contoh Pemasangan Hydrant

4. DISKUSI PENELITIAN

Dari pengamatan dan penelitian yang dilakukan di lokasi Skadron Udara 31, Halim Perdanakusuma. Dengan obyek berupa fasilitas hangar dan bangunan pendukung 5 buah. Penulis menggunakan asumsi peletakkan hydrant dengan rumah pompa dan water tank pada dua tempat yang berbeda yaitu pada posisi di antara Rajawali

Perencanaan kebutuhan air

Pada bangunan luar gedung dipasang dengan jumlah 8 buah. Dengan jangkauan antar post hydrant rata 35 m. Selang yang digunakan untuk menyalurkan air post hydrant dengan diameter 2,5 inci. Setiap hidran membutuhkan pasokan air yang berbeda beda dan digunakan dalam waktu 45 menit. Waktu pasokan air yang dibutuhkan 4 jam. Berikut adalah perhitungan Post Hydrant:

$$\begin{aligned} \text{Luas Daerah jangkauan Alat} &= \frac{1}{4} \times \pi \times 2 R \pi \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 2(7 \times 35)^2 \\ &= 92,239 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Debit air yang dialirkan tiap pot hidran :
1 pos hidran = 1 x 35 liter/detik = 35 liter / detik

Kebutuhan air saat terjadi kebakaran bila hidran terbuka semua adalah :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air} &= 8 \times 35 \times 60 \times 30 \text{ menit} \\ &= 504 000 \text{ m}^3 \\ &= 504 \text{ kliter} \end{aligned}$$

Dengan pasokan air yang dibutuhkan maka dibutuhkan pompa dengan kapasitas pompa yang mampu menghasilkan kemampuan = 8 hidran x 35 m x 60 l/s = 16.800 l/s. Dengan kapasitas tersebut dapat digunakan 2 buah pompa dengan kapasitas 10000 l / hour dan dengan satu buah pompa cadangan. Dan dibutuhkan penyimpanan Air sebesar 504 m³ untuk beroperasi selama 0,5 jam.

lounge dan ruang kesehatan, sedangkan yang lainnya di dekat atas pos jaga.

Berdasarkan perhitungan dari beberapa alternatif pilihan maka ditentukan untuk peletakkan hydrant sebanyak 8 buah guna menanggulangi bahaya kebakaran dengan jumlah material pipa dengan jalur pipa pada usulan a yaitu dengan rumah pompa

dan water tank di atas pos jaga, dibutuhkan pipa sepanjang 335 meter, sedangkan pada usulan b yaitu dengan rumah pompa dan water tank di antara rajawali lounge dan ruang kesehatan, dibutuhkan pipa sepanjang

305 meter, maka dari perhitungan tersebut usulan perancangan yang paling optimal adalah usulan perancangan b, dengan hanya menggunakan pipa sepanjang 305 meter.

5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari pengamatan dan penelitian yang dilakukan di lokasi Skadron Udara 31, Halim Perdanakusuma. Dengan obyek berupa fasilitas hangar dan bangunan pendukung 5 buah. Penulis menggunakan asumsi peletakkan hydrant dengan rumah pompa dan water tank pada dua tempat yang berbeda yaitu pada posisi di antara Rajawali lounge dan ruang kesehatan, sedangkan yang lainnya di dekat atas pos jaga.

Berdasarkan perhitungan dari beberapa alternatif pilihan maka ditentukan untuk peletakkan hidran sebanyak 8 buah guna

menanggulangi bahaya kebakaran dengan jumlah material pipa dengan jalur pipa pada usulan a yaitu dengan rumah pompa dan water tank di atas pos jaga, dibutuhkan pipa sepanjang 335 meter, sedangkan pada usulan b yaitu dengan rumah pompa dan water tank di antara rajawali lounge dan ruang kesehatan, dibutuhkan pipa sepanjang 305 meter, maka dari perhitungan tersebut usulan perancangan yang paling optimal adalah usulan perancangan b, dengan hanya menggunakan pipa sepanjang 305 meter.

6. DAFTAR REFERENSI

Juwana, J.S. Panduan Sistem Bangunan Tinggi. Erlangga, Jakarta, 2005.

Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 02/KPTS/1985.

NFPA 10 1998, Klasifikasi Bahan Kebakaran

NFPA 14, Standard For Water Spray Fixed System For Fire Protection, 1996 Edition.

Notoatmojo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta; 2002.

Peraturan Menteri Tenaga kerja No. Per 05/Men/2003. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Depnaker RI, Dirjen Pembinaan hubungan Industrial dan pengawasan Ketenagakerjaan; 2003.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan

Kesehatan Kerja Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Presiden Republik Indonesia. Jakarta; 2012.

Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per 05/Men/1996 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Depnaker RI, Dirjen Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan: Jakarta; 1996.

Santoso, G. 2004. Ergonomi, Manusia, Peralatan dan Lingkungan. Jakarta. Prestas Pustaka.

Silalahi, dan Rumondang. Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Presindo; 1995.

Simanjuntak P. Manajemen keselamatan kerja. Jakarta: Himpunan Pembina Sumber Daya Manusia Indonesia (HIPSMI); 1994.

Suma'mur. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes. Jakarta: Sagung Seto; 2009.

Suma'mur .1985. Keselamatan kerja dan pencegahan kecelakaan. Jakarta : Gunung Agung

Tarwaka. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di tempat kerja. Surakarta: Harapan press; 2008.

Wignjosoebroto, Sritomo., 2006, "Pengantar Teknik dan Manajemen Industri", Guna Widya, Surabaya.