

TIMAH
POLITEKNIK MANUFAKTUR

GTM15

**GAMBAR
TEKNIK MESIN**

POLITEKNIK MANUFAKTUR TIMAH (POLMAN - TIMAH)

Jalan Jendral Sudirman 51, Pangkalpinang 33121, Bangka, Indonesia
Telp. (0711) 312067, 312278, Fax. (0711) 311053, Tlx. 27700 TIMAH

DAFTAR ISI

1.	Sistim Perpipaan	1-1
	1.1. Macam sambungan pipa	1-1
2.	Pipa dan Sistim Perpipaaan	1-4
	2.1. Standarisasi	1-4
	2.2. Sifat bahan pipa dan penggunaanya	1-5
	2.3. Flens	1-6
	2.4. Penghubung Pipa	1-7
	2.5. Pengaruh panas	1-7
	2.6. Kompensator dalam perancangan	1-8
	2.7. Pertimbangan dalam perancangan	1-9
3.	Simbol	1-12

1. SISTIM PERPIPAAN

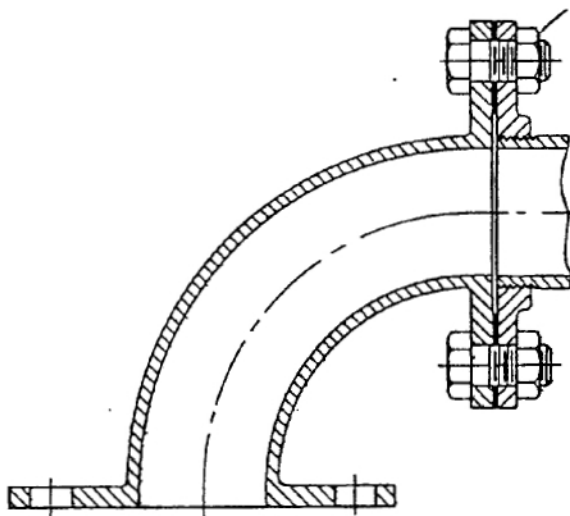
Instalasi Pipa digunakan untuk mengalirkan Media, seperti

- Cairan / fluida
- Udara / uap
- Gas, dll.

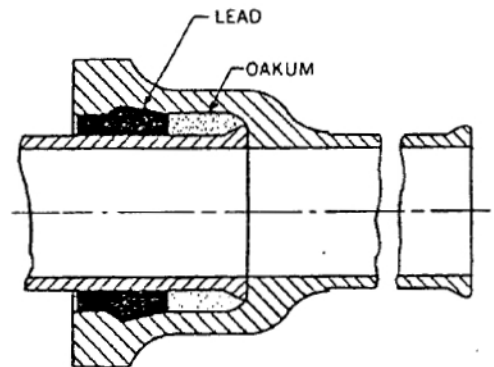
Dalam penggunaannya sering kita temukan misalnya untuk

- Saluran Air minum
- Saluran Air bersih dan Air kotor
- Sistem Rem pada kendaraan
- Saluran pendingin pada Mesin peralatan
- Instalasi pipa di pabrik-pabrik dll.

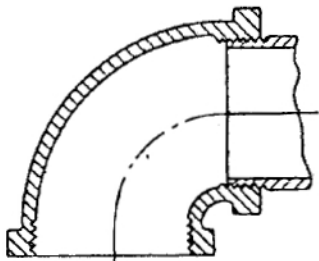
1.1 Macam sambungan pipa



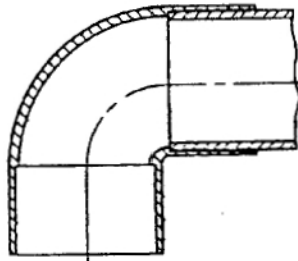
(A) Flanged



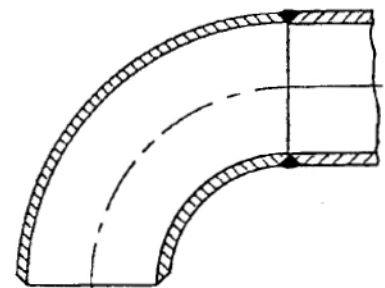
(B) Bell and Spigot



(C) Screwed



(D) Soldered



(E) WELDED



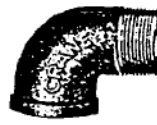
90° ELBOW



45° ELBOW



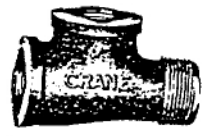
45° STREET
ELBOW



90° STREET
ELBOW



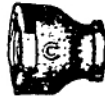
TEE



SERVICE TEE



45° Y - BEND
SCREWED FITTINGS



REDUCER



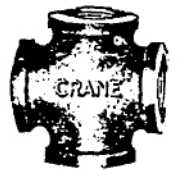
COUPLING



RETURN BEND



CAP



CROSS



90° Y - SHORT
RADIUS ELBOW



90° LONG
RADIUS ELBOW



REDUCING
ELBOW



45° ELBOW



STRAIGHT
CROSS



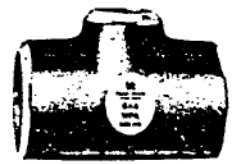
180° SHORT
RADIUS RETURN



180° LONG
RADIUS RUN



STRAIGHT TEE



REDUCING TEE



STRAIGHT
LATERAL



CONCENTRIC
REDUCER



ECCENTRIC
REDUCER



FLANGE



CAP



90° ELBOW



90° REDUCING
ELBOW



45° STRAIGHT
ELBOW



TEE STRAIGHT



TEE REDUCING



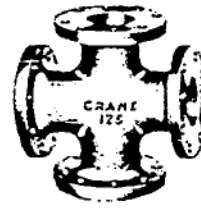
45° LATERAL
STRAIGHT



TAPER
REDUCER



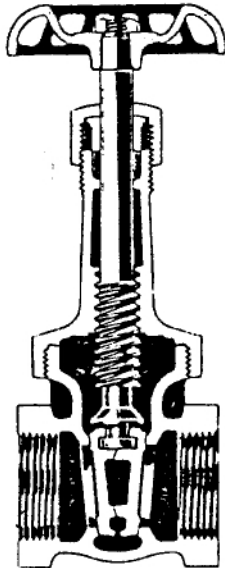
ECCENTRIC
REDUCER



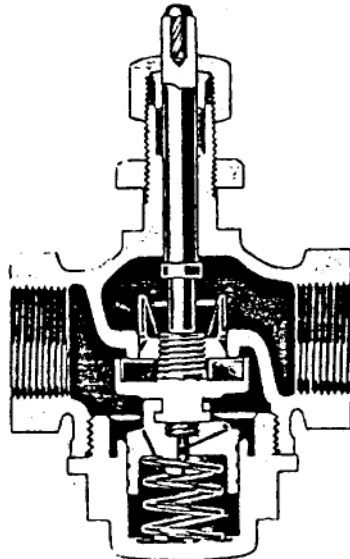
CROSS
STRAIGHT



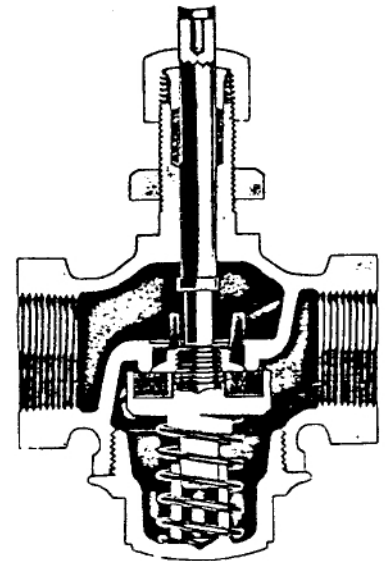
SIDE OUTLET
ELBOW STRAIGHT



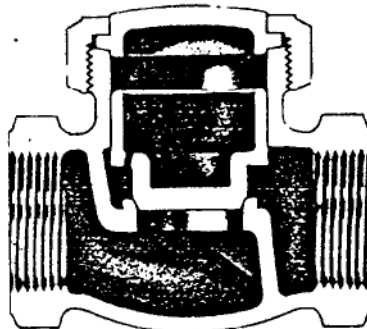
Gate Valve



B. Globe Valve



C. Globe Valve



D. Check Valve

2. Pipa dan sistim perpipaan

2.1. Standar - Diameter Nominal (DN) & Tekanan Nominal (PN) : (PN) dilaksanakan pada temperatur 20°C, dengan tekanan 1,5 PN.

Tabel 2.1 PN menurut DIN 2401

0,5	1	1,6	2,5	4	6	8			
10	12,5	16	20	25	32	40	50	64	80
100	125	160	200	250	320	400	500	640	800
1000	1600	2500	4000	6400					

(DN) adalah Diameter nominal untuk pipa sambungan pipa, katup dan flens.
(DN) menunjukkan lubang pipa.

Tabel 2.2DN menurut DIN 2402

0,5	1	1,6	2,5	4	6	8			
10	12,5	16	20	25	32	40	50	64	80
100	125	160	200	250	320	400	500	640	800
1000	1600	2500	4000	6400					

Untuk DN diatas 1000 jarang dipakai dan ini hanya dibuat menurut pesanan. Di pabrik-pabrik, pipa-pipa ini biasanya diberi warna sesuai dengan fungsinya, misalnya untuk :

air = hijau, uap = merah, udara = biru, gas = kuning, cairan yang mudah dan tidak mudah terbakar = coklat, cairan asam = oranye, alkali = violet (ungu).

untuk pipa dengan ukuran inci lihat tabel-tabel :

- SII No. 0161 - 80 (Hal. 00 - 47.28)
- ASTM A 53/A 120 (Hal. 0 - 47.28)
- S11 No. 00295 - 800 (Hal. 0-47.29)

Tabel-tabel tersebut di atas kami lampirkan pada diktat ini.

2.2. Sifat-sifat bahan pipa besi & penggunaannya

Tabel 2.3

Tekanan nominal dan tekanan yang diijinkan dari beberapa kombinasi bahan untuk pipa serta suaian (DIN 2401)

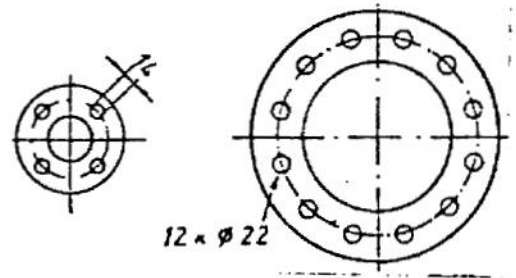
Kombinasi bahan (lht. tab. bawah)	PN	Tekanan (bar) operasi yang diijinkan pada temperatur (°C)														
		20 (120)	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550
(1)	1	1	1	1	1											
	2,5	2,5	2	1,8	1,5											
	6	6	5	4,5	3,6											
(2)	10	10	8	7	6											
	16	16	14	13	11	10	8									
(3)	25	25	22	20	17	16	13									
	40	40	35	32	28	24	21									
	64	64	50	45	40	36	32									
	100	100	80	70	60	56	50									
(4)	160	160	130	112	96	90	80									
	250	250	200	175	150	140	125									
	320	320	250	225	192	180	160									
	400	400	320	280	240	225	200									
(5)	40			40	35	31	30	29	28							
	64			64	56	50	47	46	45							
	100			100	87	78	74	72	70							
	160			160	139	125	118	115	112							
	250			250	217	195	185	179	174							
	320			320	278	250	236	230	222							
	400			400	348	312	296	286	278							
(6)	40			40	38	36	35	34	33	29	24	19	15			
	64			64	61	58	57	56	53	47	40	32	25			
	100			100	95	91	89	87	82	74	62	49	38			
	160			160	153	146	142	139	132	118	100	79	62	46	35	
	250			250	238	227	223	217	206	184	154	124	97	73	54	
	320			320	304	292	285	278	264	237	200	158	124	93	69	
	400			400	380	364	356	348	330	295	250	198	155	116	87	
(7)	160												70	61	52	
	250											124	108	95	81	
	320											158	139	121	104	
	400											198	174	151	130	

Nomor kombinasi bahan	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Sistim perpipaan } - * - ** - flens	St 35	St 35	St 35.8	St 35.8	15 Mo 3	13 Cr Mo 4 4	100 Cr Mo 9 10
	St 37-2	St 37-2	St 37-8	St 37-8	15 Mo 3	-	-
	St 37-2	St 37-2	C 22 N	C 22 N	15 Mo 3	13 Cr Mo 4 4	100 Cr Mo 9 10
Pipa baja tuang yang dicetak	GG GGG	GG GGG	- -	- -	- -	- -	- -
Penyambungan dengan flens	GG-20 GGG-38 -	GG-20 GGG-38 GS-45	- -	- -	- -	- -	- -
	St 37-2	St 37-2	GS-C 25 C 22 N	GS-C 25 C 22 N	GS-22 Mo 4 15 Mo 3	GS-17 Cr Mo 5 5 13 Cr Mo 4 4	- -
							10 Cr Mo 9 10
Sekrup-sekrup	4 D	4 D	C 35	C 45	24 Cr Mo 5	24 Cr Mo V 5 5	21 Cr Mo V 1511

* Pipa tanpa kampuh

** Pipa sambungan las

Lubang-lubang yang terletak pada flens harus dihindari jangan sampai terletak pada garis-garis sumbu flens tersebut. Jumlah lubang-lubang harus dapat dibagi empat.



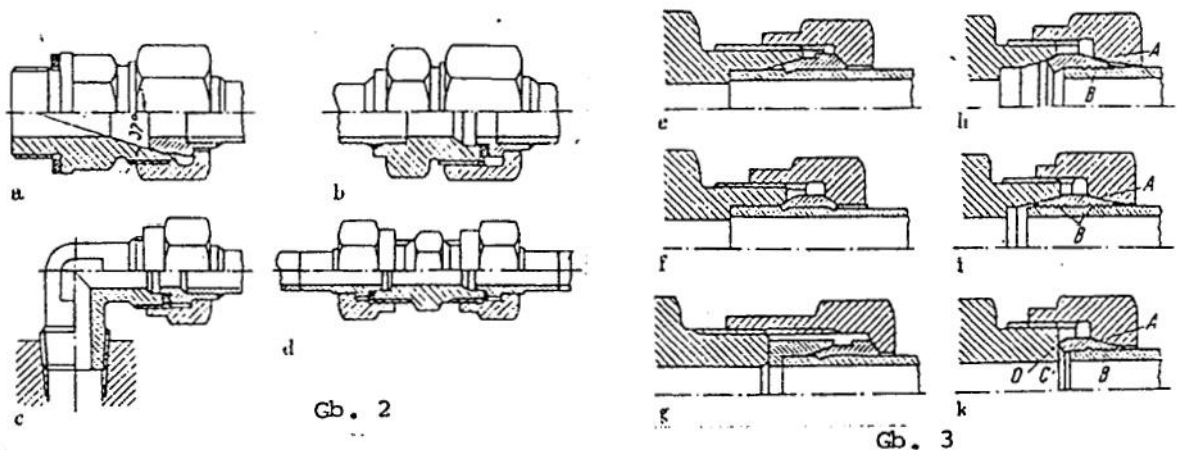
Gb. 1

2.4. Penghubung pipa

2.4.1. Penghubung dengan ulir R 1/8" - R 6" (DIN 2999)

2.4.2. Penghubung ulir yang kedap kebocoran

Untuk penghubung dengan ulir yang kedap terhadap kebocoran biasanya diambil ND 32.



Penghubung dengan ulir

Penghubung ulir yang kedap kebocoran

2.5. Pengaruh panas

Untuk menentukan tebal plat, juga harus turut diperhitungkan pengaruh panas, karena dapat berpengaruh sebagai berikut

1. Terjadinya gaya-gaya yang bekerja pada dinding pipa (gaya takik & momen).
2. Perbedaan tegangan yang diakibatkan oleh perbedaan panas.
3. Karena panas harus disekat, maka beratnya sendiri harus diperhitungkan (Isolasi), tekanan angin & tarikan bumi.

Pengaruh panas terhadap bahan pipa dapat dilihat pada tabel 2.5 dibawah ini

Tabel 2.5

Bahan	Pemuaian dalam mm/m antara 20°C dan -								
	100	200	300	400	500	600	700	800	[°C]
St 35.8 & St 45.8	0,9	2,2	3,6	5,1	6,7				
15 Mo 3 & 13 Cr Mo 44	0,9	2,2	3,6	5,1	6,7	8,3			
10 Cr Mo 910	1,0	2,3	3,7	5,1	6,6	8,1			
X 8 Cr Ni Mo Nb 16 16		3,1	4,9	6,8	8,7	10,7	12,8	14,5	

Tabel 2.6

Bahan	Pemuaian dalam mm/m antara 20°C dan -								
	100	200	300	400	500	600	700	800	[°C]
St 35.8 & St 45.8	0,9	2,2	3,6	5,1	6,7				
15 Mo 3 & 13 Cr Mo 44	0,9	2,2	3,6	5,1	6,7	8,3			
10 Cr Mo 910	1,0	2,3	3,7	5,1	6,6	8,1			
X 8 Cr Ni Mo Nb 16 16		3,1	4,9	6,8	8,7	10,7	12,8	14,5	

Untuk mengatasi hal-hal tersebut diatas, pipanya pada tempat-tempat tertentu dibuat bentuk - U atau diberi compensator - compensator.

2.6. Compensators

Untuk mengatasi pengaruh panas terhadap pipa juga telah tersedia bentuk-bentuk standar, yaitu : Compensators.

Untuk tekanan rendah dan tidak begitu panjang dipergunakan compensator gelombang (gbr. 7. a), kalau ingin yang lebih fleksibel pergunakan compensator gelombang majemuk (gbr. 7. b).

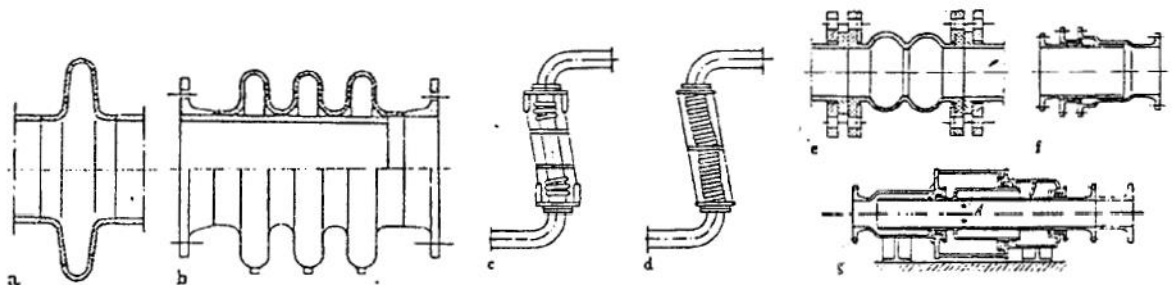
Untuk yang lebih besar tekanannya dipergunakan compensator elastis (gbr. 7. c) dan compensator logam elastis (gbr. 7. d) sampai ND 25.

Compensator karet (gbr. 7 e) untuk mengatasi fibrasi dan meredam suara dalam pipa.

Bus peredam digunakan untuk ND 10 sampai 40 (gbr. 7. f).

Compensator geser (gbr. 7 g) untuk tekanan yang sedang dan temperatur yang tinggi ; bagian A dan B dapat bergeser.

Untuk compensator-compensator tersebut diatas lihatlah gambar dibawah ini:



Gb. 7 Macam-macam Kompensator

2.7 Design consideration (Pertimbangan-pertimbangan dalam perancangan)

Fasal-fasal dibawah ini dapat dipergunakan untuk disain sistim perpipaan :

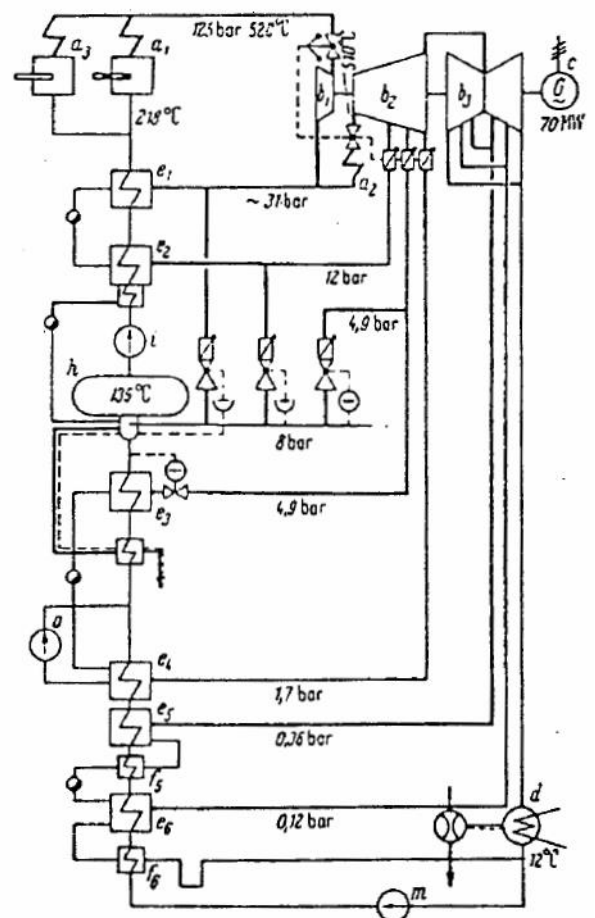
1. Ekonomi : Biaya investasi & operasi adalah sangat penting pada penentuan ukuran-ukuran.
Isolasi panas & dingin juga harus dipertimbangkan.
2. Operasi Pengaman : Semua elemen harus memenuhi standard pengaman. Katup pengaman & katup satu alir, katup kuras & katup ventilasi, kompensator dsb. harus dipasang (disediakan). Penggantian komponen harus dimungkinkan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu seluruh proses pabrik.
3. Ringkas, Jelas & Mudah dicari : Perkiraan-perkiraan yang diperlukan untuk sevice yang memuaskan dan reparasi serta pekerjaan revisi yang cepat.
4. Control Operasi : Penunjukan-penunjukan ukuran untuk tekanan temperatur, velocity dan quality seperti halnya control elemen harus dipasang.
5. Kemungkinan untuk Perluasan : Pertimbangan untuk hal-hal seperti ini harus dipikirkan yang menguntungkan pada ekonomi yang akan datang. Menentukan kebutuhan-kebutuhan yang khusus untuk pemakaian yang spesifik.

Contoh :

Di samping ini diberikan contoh skema rencana proses perpipaan pada turbin uap.

Skema aliran pemanas

- a1. Ketel benson 190 t/jam
- a2. Pemanas ulang
- a3. Ketel benson 30 t/jam
- b1. Turbin bertekanan sedang
- b2. Turbin bertekanan sedang
- b3. Turbin bertekanan rendah
- c. Generator
- d. Kondensator
- c1. Pemanas bertekanan tinggi
- c2. Pemanas bertekanan tinggi dengan kondensator
- c3. Pemanas bertekanan sedang
- c4. Pemanas bertekanan rendah
- c5. Pemanas vakum
- c6. Pemanas vakum
- f5. Kondensator untuk c5
- f6. Kondensator untuk c6
- h. Bejana 100 m³
- i. Pompa ketel
- m. Pompa kondensator atas
- o. Pompa kondensator bawah



TABEL. PIPA BAJA SAMBUNGAN LAS DIBLACKEN & DIGALVANIS

Diameter Nominal Inch.	Diameter luar mm	Ketebalan Dinding mm		Perhitungan Berat				Percobaan Tekanan	
				Ujung rata Kgs/m		Ulir & Kopleng Kgs/m			
		ringan	medium	ringan	medium	ringan	medium	lbs/in ²	kgs/cm ²
1/2	21.4	2.03	2.64	0.95	1.22	0.96	1.23	700	50
3/4	27.0	2.34	2.64	1.40	1.58	1.42	1.59	700	50
1	34.0	2.64	3.25	2.01	2.44	2.02	2.46	700	50
1 1/4	42.8	2.64	3.25	2.57	3.14	2.60	3.17	700	50
1 1/2	48.3	2.95	3.25	3.26	3.62	3.30	3.66	700	50
2	60.2	2.95	3.66	4.11	5.09	4.18	5.16	700	50
2 1/2	76.1	3.25	3.66	5.8	6.52	5.92	6.64	700	50
3	88.9	3.25	4.06	6.82	8.47	6.98	8.63	700	50
4	114.3	3.66	4.47	9.88	12.1	10.2	12.4	700	50
5	140.6		4.88		16.2		16.7	700	50
6	166.1		4.88		19.2		19.8	700	50

(1) Toleransi : Diameter luar $\pm 1\%$; Tebal dinding : ringan max. 8%, med.max.10%

TABEL. PIPA BAJA KARBON (Untuk uap, air, gas dsb) (ASTM A53/A120)

Diameter Nominal	Diameter luar	Ketebalan Dinding mm		Berat Kgs/m		Tekanan Percobaan Kgs/cm ²	
		Schedule 20	Schedule 40	Schedule 20	Schedule 40	Schedule 20	Schedule 40
1/2	21.3	2.5	2.8	1.16	1.26	50	70
3/4	26.7	2.5	2.9	1.49	1.68	50	70
1	33.4	3.0	3.4	2.25	2.50	50	70
1 1/4	42.2	3.0	3.6	2.90	3.37	50	70
1 1/2	48.3	3.0	3.7	3.35	4.004	50	70
2	60.3	3.5	3.9	4.90	5.43	50	70
2 1/2	73.0	3.5	5.2	6.00	8.62	50	70
3	88.9	4.00	5.5	8.37	11.27	50	70
4	114.3	4.4	6.0	11.92	16.05	50	70
5	141.3	4.8	6.6	16.0	21.7	50	90
6	168.3	4.8	7.1	19.0	28.2	50	90
8	219.1	6.4	8.2	33.3	42.5	50	90
10	273.0	6.4	9.3	41.7	60.3	50	90

(2) Kekuatan tarik : jenis A : 33,7 kg
 jenis B : 42,2 kg

Toleransi : Diameter luas : $\pm 1\%$
 Tebal dinding : 12,5%

(1) Pipa baja karbon untuk kebutuhan konstruksi umum (SII No.0295 - 80)

Diameter Luar (Inch.)	Diameter Luar (mm)	Ketebalan Dinding	Perhitungan Berat	Luas Penampang	Momen Inersia Massa	Momen Inersia Luas	Radius Tekukan
1/2	21.7	2.0	0.972	1.238	0.607	0.560	0.700
3/4	27.2	2.3	1.41	1.799	1.41	1.03	0.880
1	34.0	2.3	1.80	2.291	2.89	1.70	1.12
1 1/4	42.7	2.3	2.29	2.919	5.97	2.80	1.43
		2.8	2.76	3.510	7.02	3.29	1.41
1 1/2	48.6	2.8	3.16	4.029	10.6	4.36	1.62
		3.2	3.58	4.564	11.8	4.86	1.61
2	60.5	2.8	3.98	5.073	21.2	7.00	2.04
		3.2	4.52	5.760	23.7	7.84	2.03
2 1/2	76.3	2.8	5.08	6.462	43.7	11.5	2.60
		3.2	5.77	7.349	49.2	12.9	2.59
3	89.1	3.2	6.78	8.636	79.8	17.9	3.04
		4.0	8.39	10.69	97.0	21.8	3.01
4	114.3	3.5	9.56	12.18	187	32.7	3.92
		4.5	12.2	15.52	234	41.0	3.89
5	139.8	4.5	15.0	19.13	438	62.7	4.79
		6.0	19.8	25.22	566	80.9	4.74
6	165.2	4.5	17.8	22.72	734	88.9	5.68
		5.0	19.8	25.16	808	97.8	5.67
		6.0	23.6	30.01	952	115	5.63
7	190.7	5.0	22.9	29.17	126 x 10	132	6.57
8	216.3	6.0	31.1	39.61	219 x 10	203	7.44
		8.0	41.1	52.35	284 x 10	263	7.37
10	267.4	6.0	38.7	49.27	421 x 10	315	9.24
		9.0	57.4	73.06	611 x 10	457	9.14

Sifat-sifat mekanik

Kekuatan tarik : 41 Kgs/mm² min.
24 Kgs/mm² min.

Toleransi

Diameter luar : ± 1
Tebal dinding : - 10% max

3. Symbols :

Untuk perpipaan dan peralatannya, baik untuk pipa air, uap, gas, minyak, cairan bahan kimia, nira (juice), sirup dsb, berlaku simbol-simbol dibawah ini

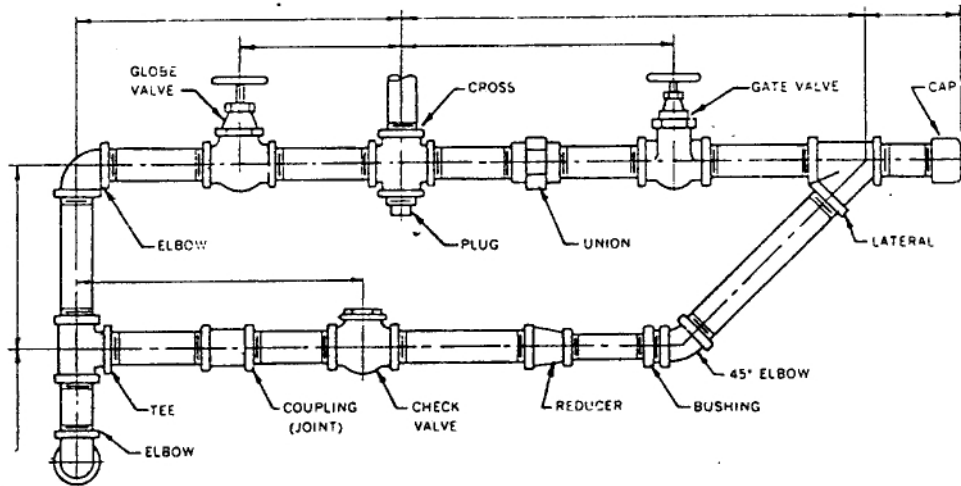
Penunjukan	Simbol	Penunjukan	Simbol
Pipa dan perengkapannya		Pengoperasian dan pengatur	
Saluran pipa umum		Digerakan tangan	
Saluran uap		Dibebani pemberat	
Saluran air		Dibebani pegas	
Sambungan pipa		Digerakan dengan motor	
Silang pipa		Floter (Pelambung)	
Pipa berisolasi		Digerakan dengan magnet	
Flens		Digerakan jarak jauh	
Mof		Pemisah, Saringan	
Ulir pipa		Pemisah air	
Sambungan pipa dng. las		Pemisah oli	
Katup dan pengatur aliran		Kondenspot	
Katup geser		Saringan	
Katup		Syphon	
Katup siku		Petunjuk dan alat - alat ukur	
Katup jalan tiga		Manometer	
Katup reduzir		Manometer air raksa	
Katup satu alir		Gelas penduga	
Katup ventilasi			
Katup bola			
Katup kupu - kupu			

Perpipaan dan alat - alatnya

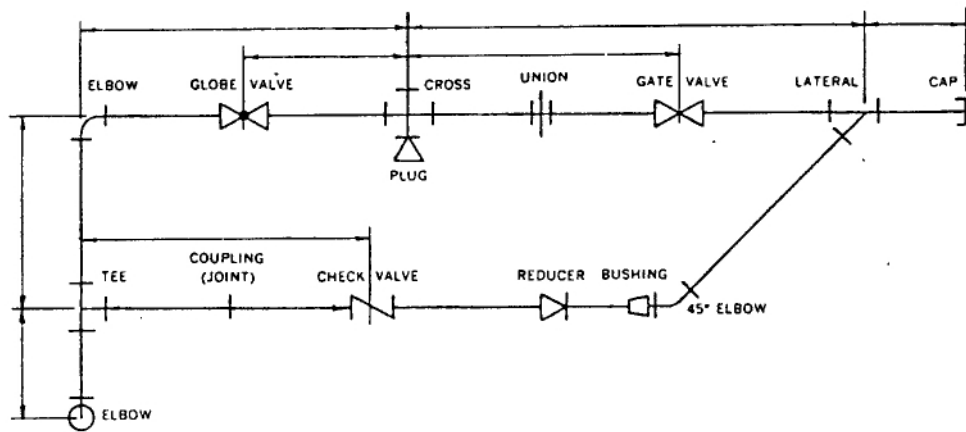
Bentuk pengukuran	Macam ukuran					
	Simbol dasar	Penunjukan langsung	Penunjukan jauh	Kontak elektrik	Penunjuk dengan reg.	Registrasi penghitung
Tekanan						
Temperatur						
Penjumlah						

Contoh gambar perpipaan + peralatannya

- A. Gambar sebenarnya ———— Garis double
- B. Gambar instalasi ———— Garis sistem



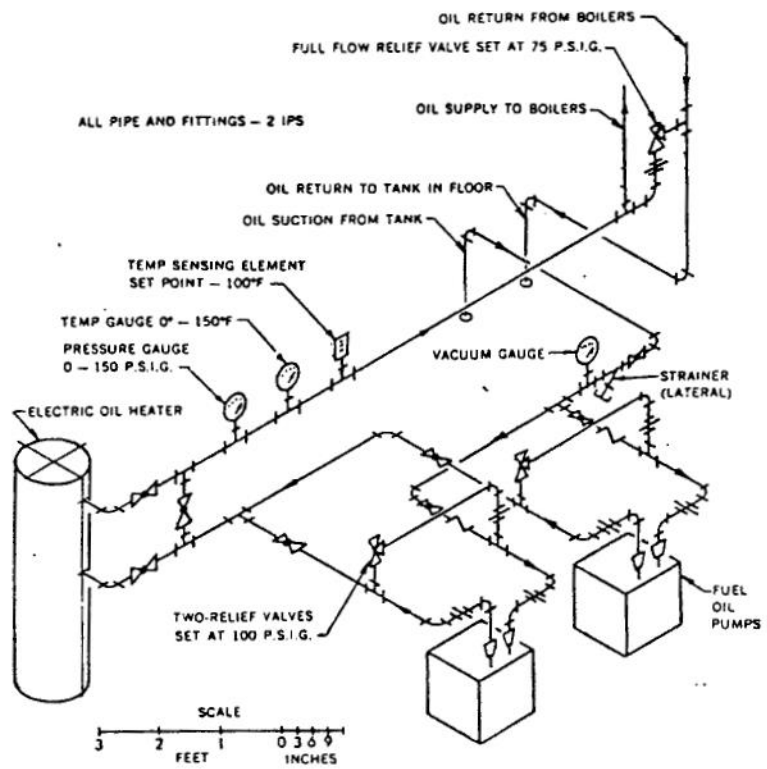
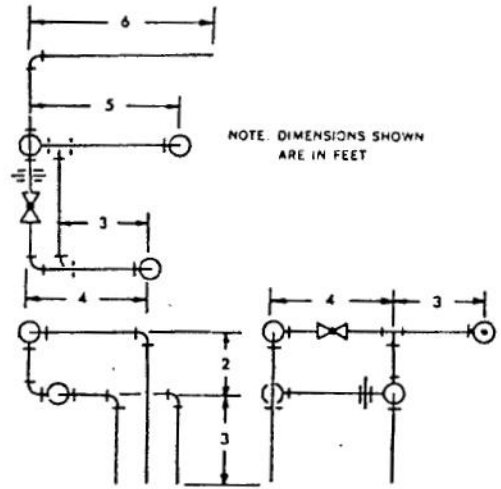
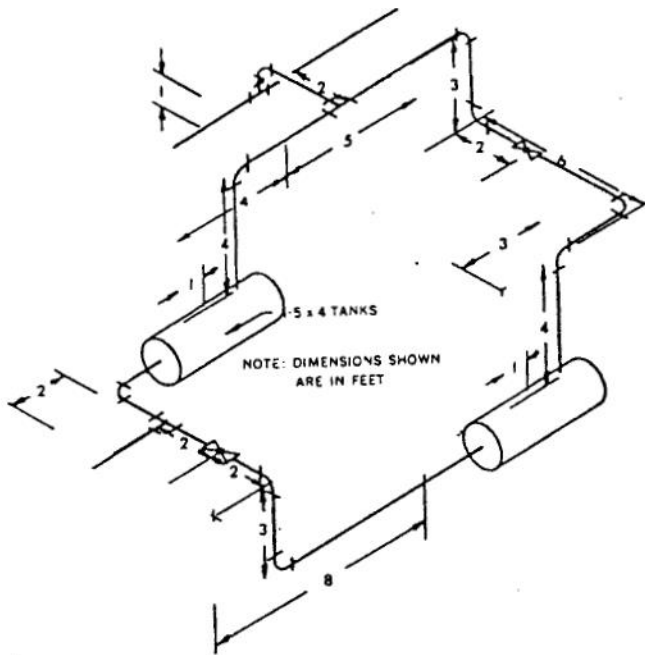
(A) Gambar sebenarnya



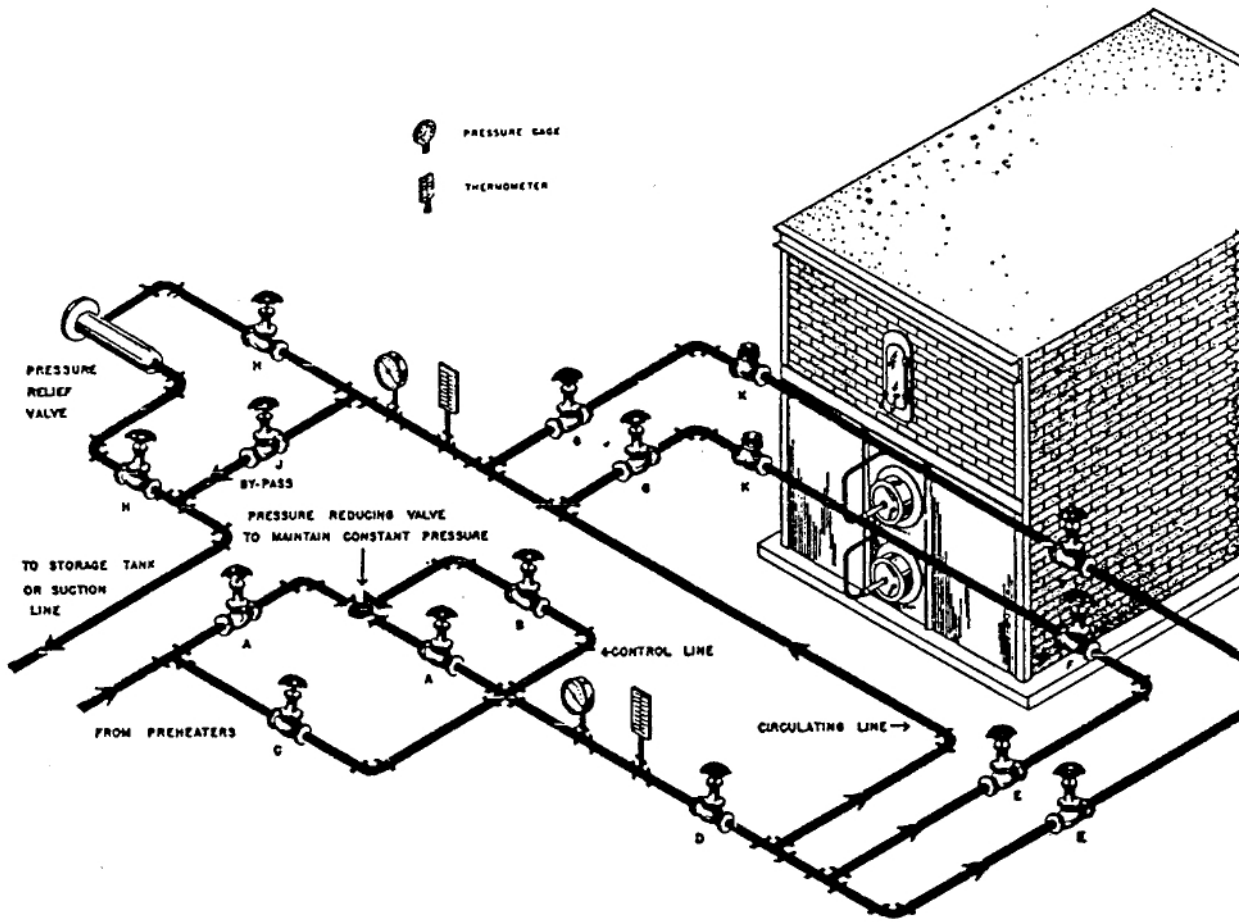
(B) Garis sistem

SINGLE LINE ISOMETRIC PIRING

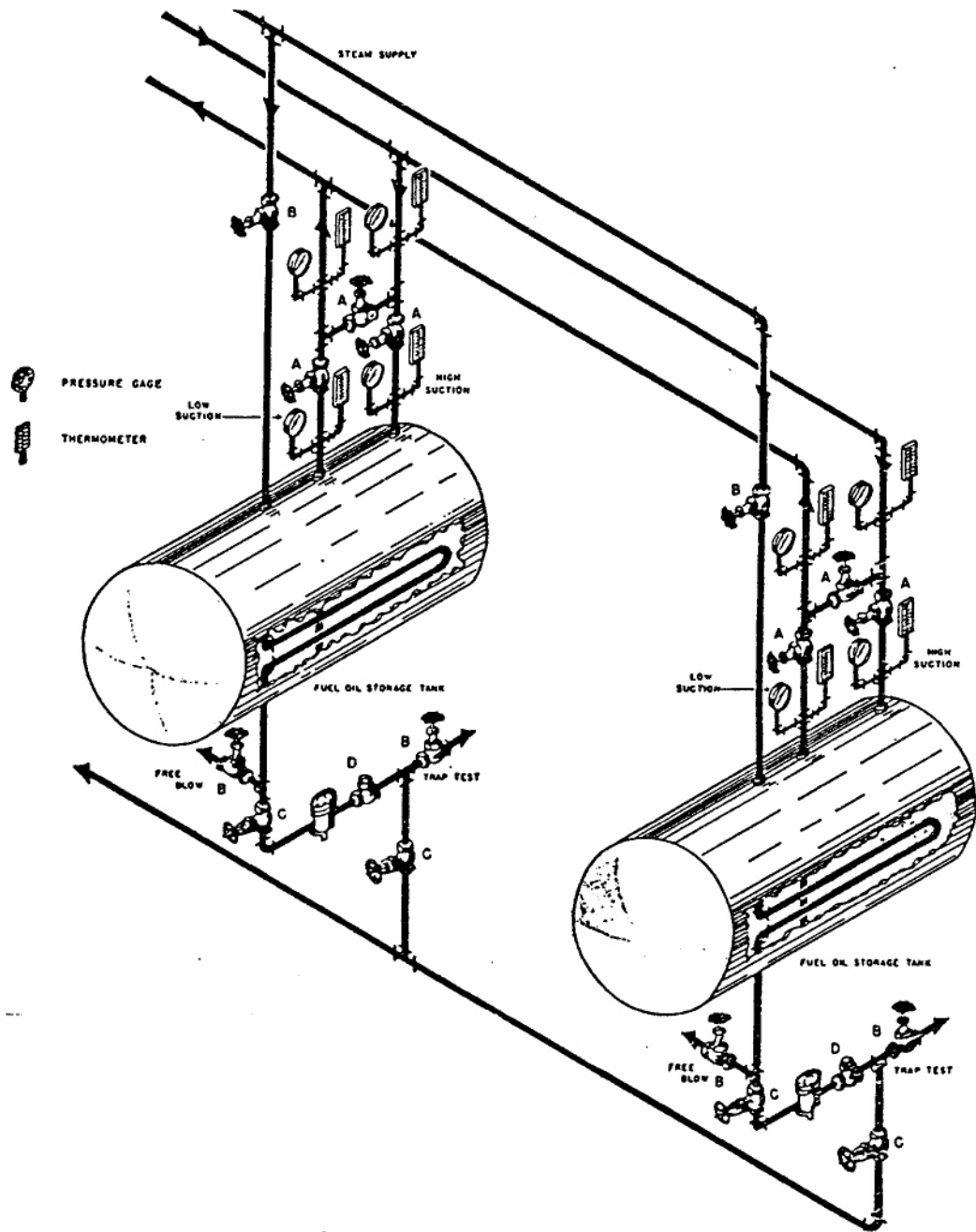
SINGLE LINE ORTHOGRAPHIC



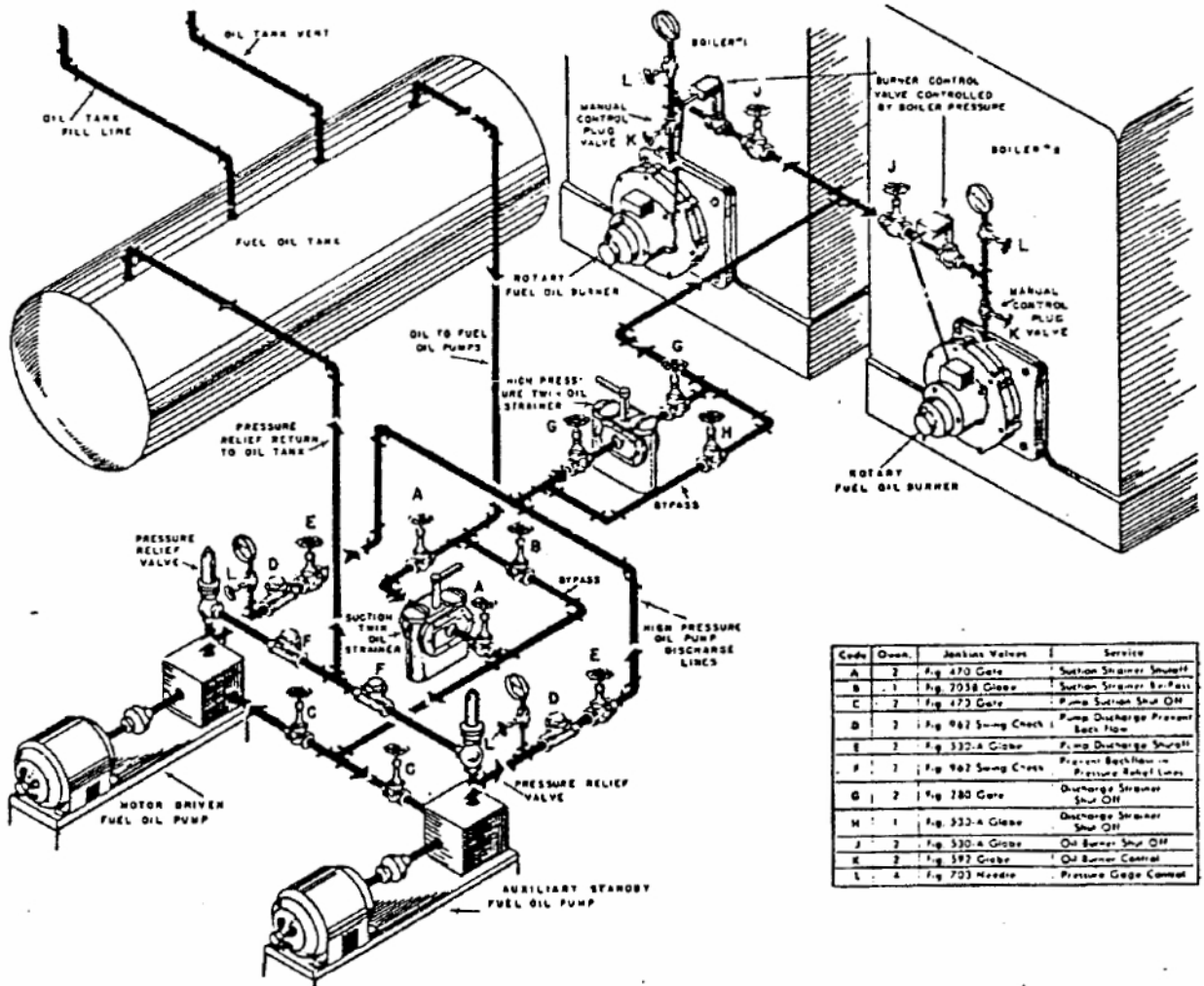
FUEL OIL SUPPLY SYSTEM



Code	Quan.	Valve	Service
A	2	Bronze Globe	Pressure Reducing Valve Shutoff
B	1	Bronze Globe	Pressure Reducing Valve Control Line Shutoff
C	1	Bronze Globe	Pressure Reducing Valve Bypass
D	1	Bronze Globe	Circulating Line Control
E	2	Bronze Globe	Burner Shutoff
F	2	Bronze Needle Bronze Globe	Burner Regulator
G	2	Bronze Globe	Circulation Control and Shutoff
H	2	Bronze Globe	Pressure Reducing Shutoff
J	1	Bronze Globe	Reducing Bypass
K	2	Regrinding Lift Check	Back-flow Prevention

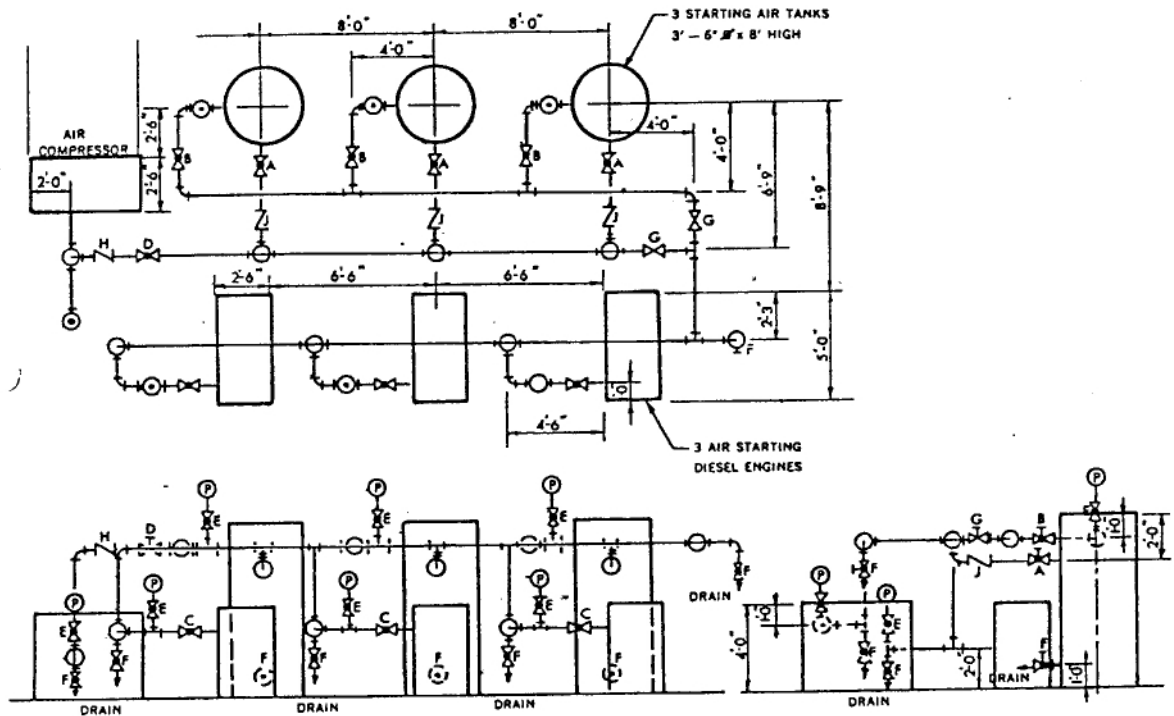


Code	Quantity	Jenkins Valves	Service
A	6	Fig. 500-A Regrind Renew Bevel Seat Bronze Globe	Oil Lines
B	6	Fig. 2058 Regrinding Bevel Seat Bronze Globe	Steam Lines
C	4	Fig. 275 O.S.&Y. Bronze Gate	Steam Lines
D	2	Fig. 449 Bronze Swing Gate	Steam Lines

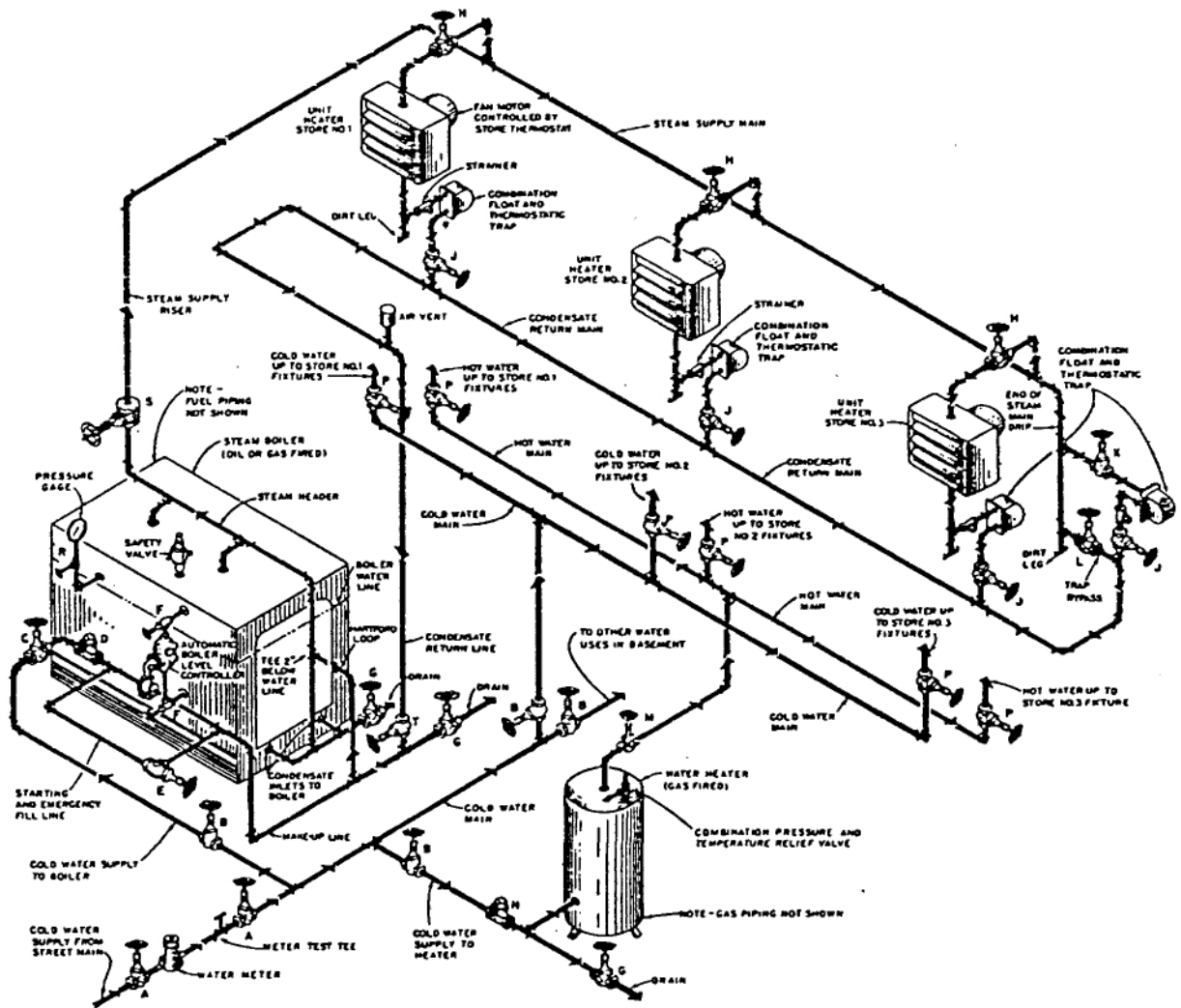


Code	Quan.	Jenkins Valves	Service
A	2	Fig. 470 Gate	Suction Strainer Shutoff
B	1	Fig. 2058 Globe	Suction Strainer By-Pass
C	2	Fig. 470 Gate	Pump Suction Shut Off
D	2	Fig. 962 Swing Check	Pump Discharge Prevent Back Flow
E	2	Fig. 530-A Globe	Pump Discharge Shutoff
F	2	Fig. 962 Swing Check	Prevent Backflow in Pressure Relief Lines
G	2	Fig. 280 Gate	Discharge Strainer Shut Off
H	1	Fig. 530-A Globe	Discharge Strainer Shut Off
J	2	Fig. 530-A Globe	Oil Burner Shut Off
K	2	Fig. 592 Globe	Oil Burner Control
L	4	Fig. 703 Needle	Pressure Gage Control

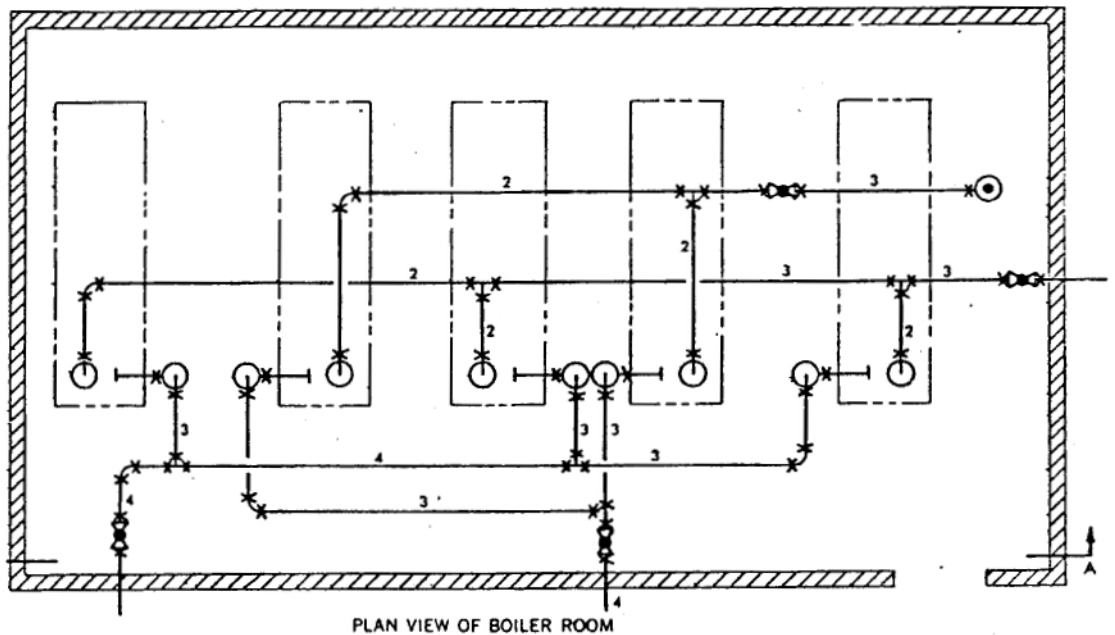
Code	Quan.	Jenkins Valves	Service
A	2	Fig. 470 Gate	Suction Strainer Shutoff
B	1	Fig. 2058 Globe	Suction Strainer By. Pass
C	2	Fig. 470 Gate	Pump Suction Shut Off
D	2	Fig. 962 Swing Check	Pump Discharge Prevent Back Flow
E	2	Fig. 530-A Globe	Pump Discharge Shutoff
F	2	Fig. 962 Swing Check	Prevent Backflow in Pressure Relief Lines
G	2	Fig. 280 Gate	Discharge Strainer Shut Off
H	1	Fig. 530-A Globe	Discharge Strainer Shut Off
J	2	Fig. 530-A Globe	Oil Burner Shut Off
K	2	Fig. 592 Globe	Oil Burner Control
L	4	Fig. 703 Needle	Pressure Gage Control



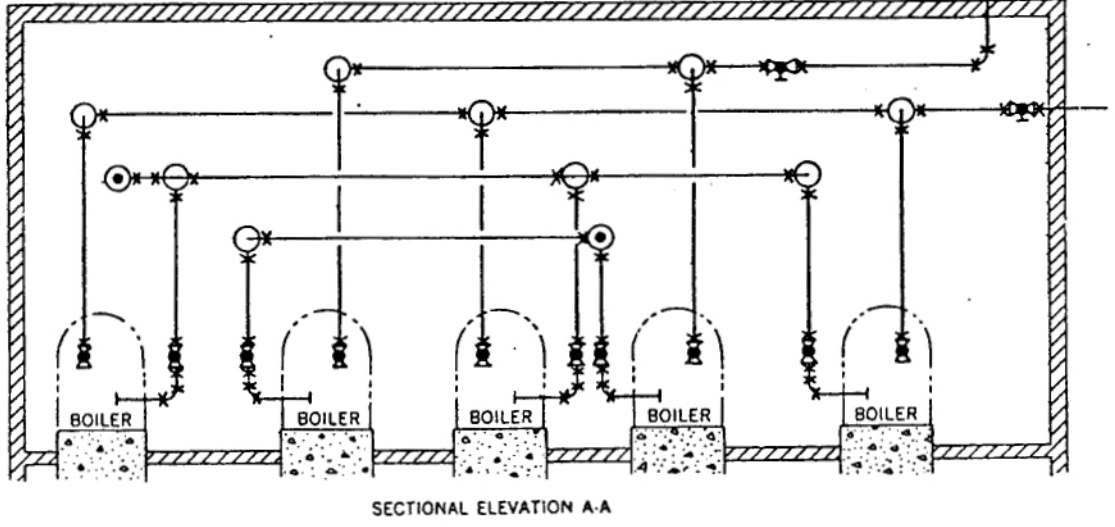
Code	Quan.	Valve	Service
A	3	Bronze Globe	Air Storage Tank Feed Lines
B	3	Bronze Globe	Air Storage Tank Discharge Lines
C	3	Bronze Globe	Diesel Engine Shutoff Control
D	1	Bronze Globe	Air Compressor Discharge
E	7	Bronze Globe	Pressure Gauge Shutoff
F	8	Bronze Globe	Drain Valves
G	2	Spindle Gates	Main Line Shutoff
H	1	Bronze Check	Air Compressor Check
J	3	Bronze Check	Air Storage Tank Feed Lines



Code	Quan.	Valve	Service
A	2	Bronze Gate	Water Service Shutoff
B	4	Bronze Gate	Distribution Shutoff
C	1	Bronze Globe	Water Supply to Boiler
D	1	Bronze Swing Check	Prevent Boiler Backflow
E	1	Bronze Angle	Emergency Boiler Fill
F	2	Bronze Angle	Level Controller Shutoff
G	3	Spindle Globe	Drains Shutoff
H	3	Bronze Globe	Steam Supply to Heaters
J	4	Bronze Gate	Condensate Drain Shutoff
K	1	Bronze Globe	Steam Main Trap Connection
L	1	Bronze Globe	Trap Bypass
M	1	Bronze Gate	Hot Water Heater Shutoff
N	1	Bronze Swing Check	Prevent Water Heater Backflow
P	6	Bronze Gate	Water Supply Shutoff
R	1	Bronze Needle	Pressure Gauge Control
S	1	I.B.B.M. Gate	Steam Main Shutoff
T	1	Bronze Gate	Return Shutoff



10 8 6 4 2 0
FEET

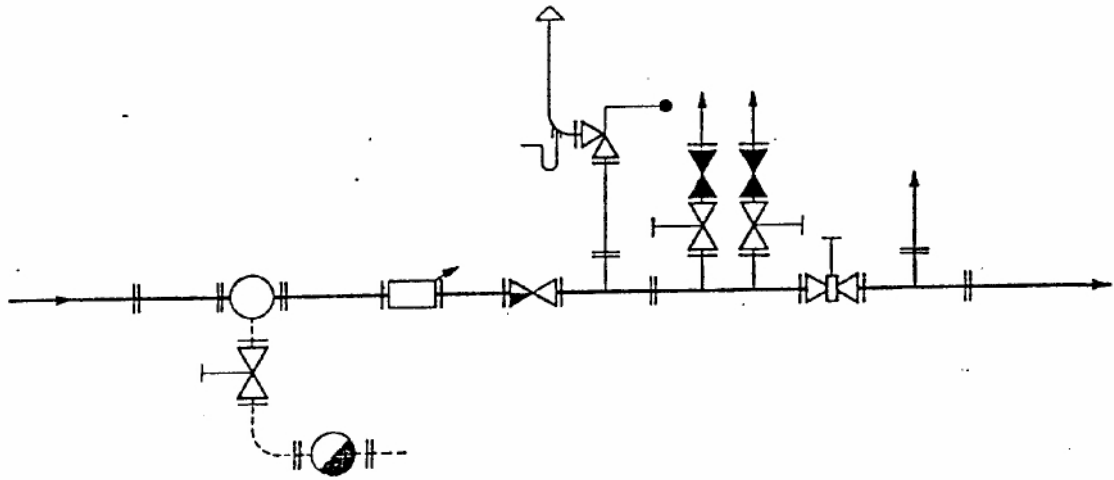


Perpipaan dan alat-alatnya

Dari skema perpipaan dan alat - alatnya dibawah ini, buatlah :

1. Lengkapi menurut keterangan - keterangan dibawah ini.
2. Gambar perpipaan dan alat - alatnya yang sebenarnya.
3. Gambar isometris dari skema perpipaan tersebut.

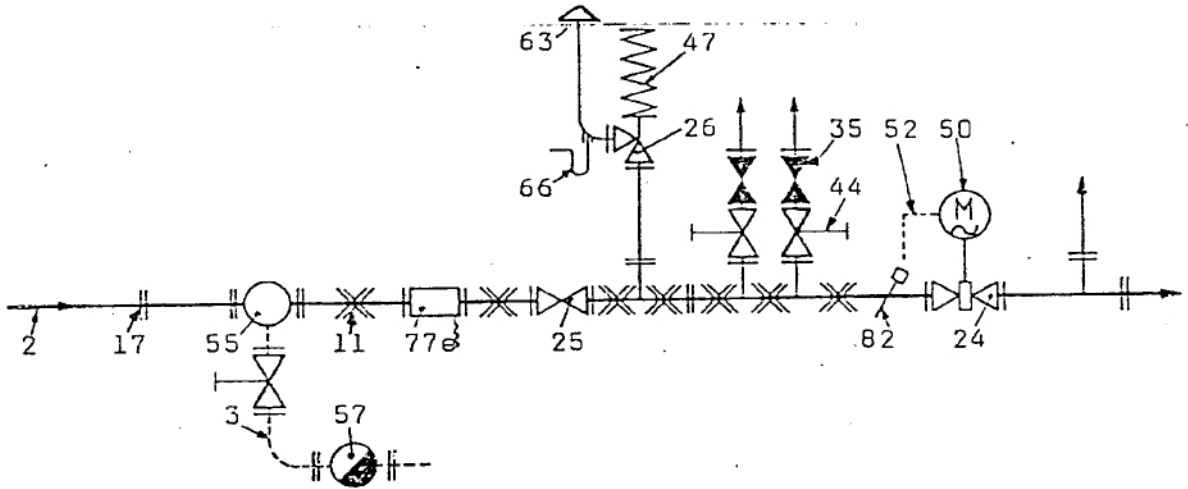
Skematis



Keterangan - keterangan skema perpipaan adalah sebagai berikut :

1. Gate valve digerakkan dengan tangan diganti dengan motor yang dikendalikan oleh termometer.
2. Katup tegak dengan beban perberat diganti dengan pegas.
3. Alat pengukur dengan pengukuran langsung diganti dengan register.
4. Pada saluran uap dipasang isolasi, kecuali pada bagian pemisah air dan katup geser.
5. Untuk simbol - simbol lihat daftar simbol - simbol perpipaan & alat - alatnya.

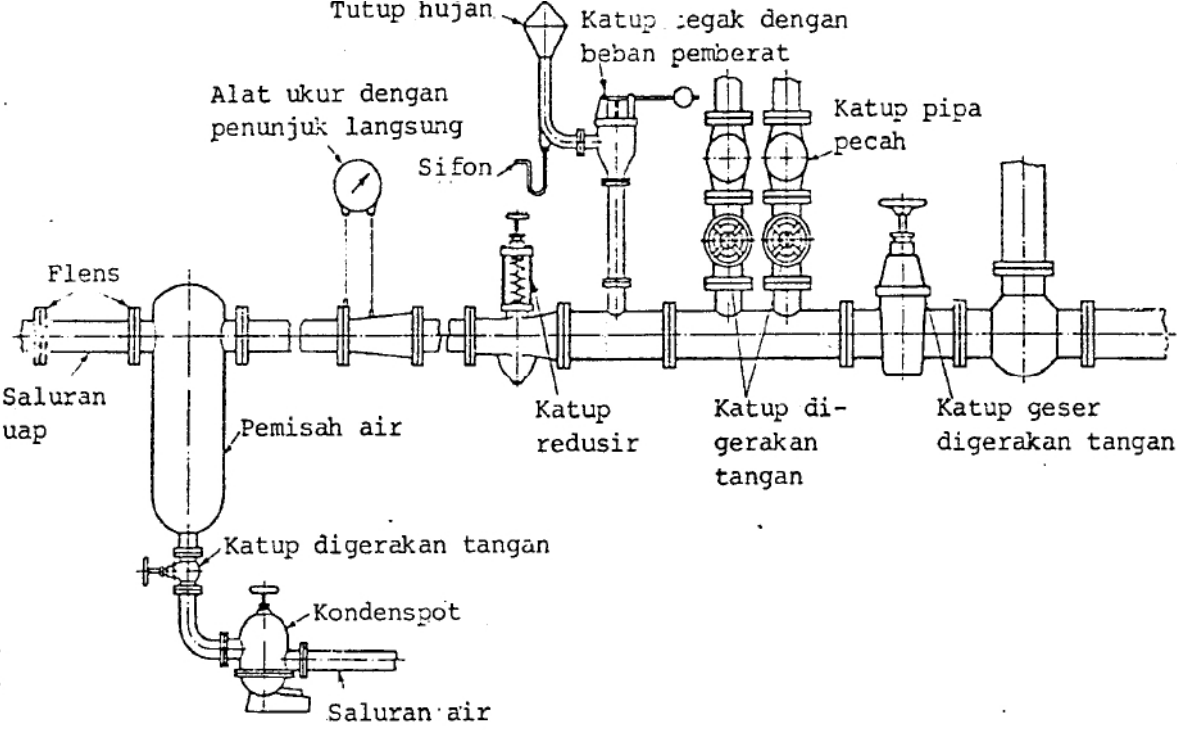
Contoh skema perpipaannya dan alat-alatnya



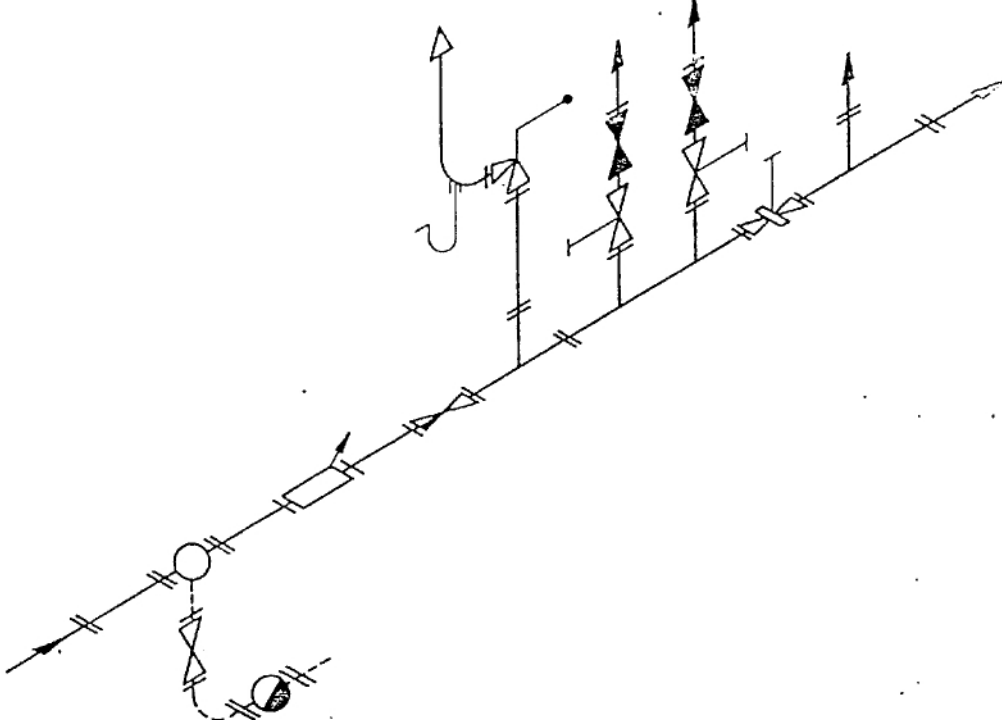
No.	Symbol	Keterangan
2		Saluran uap
3		Saluran air
17		Flens
24		Katup geser
25		Katup
26		Katup tegak
31		Katup reduisir
35		Katup pipa pecah
44		Digerakkan dengan tangan
46		Beban pemberat
55		Pemisah

No.	Symbol	Keterangan
57		Kondenspot
63		Penutup hujan
66		Sifon
77b		Alat ukur dengan penunjuk langsung
50		Digerakkan dengan motor
82		Termometer
47		Beban dengan pegas
77e		Alat ukur dengan register
11		Pipa yang di isolasi
52		Digerakkan dengan jarak jauh

Gambar perpipaan dan alat-alat yang sebenarnya.



Gambar isometris dari skema perpipaan dan alat-alatnya



Dari rencana perpipaan dibawah ini Saudara diminta untuk :

1. Berikan langsung nomor-nomor yang sesuai dengan keterangan dibawahnya.
2. Menggambar perpipaan dan alat-alat yang sebenarnya (Pipa uap ND, "Pipa air dan pipa lainnya ND 1 1/4").
3. Menggambar isometris dari skema perpipaan tersebut.

Rencana Skema

Perpipaan Uap

(Stasion Redusir Tekanan & Drinase)

Keterangan :

- | | |
|---|---|
| 1. Katup digerakan motor. tangan. | 13. Katup sudut dengan digerakan tangan. |
| 2. Pemisah air. | 14. Katup dengan digerakan tangan. |
| 3. Alat ukur dengan penunjukan jarak. | 15. Kondenspot. |
| 4. Katup sudut dengan beban pegas. | 16. Katup satu alir (check valve) |
| 5. Saluran uap. | 17. Pemisah minyak dengan mof. |
| 6. Katup geser digerakkan tangan. | 18. Saluan air. |
| 7. Katup redusir. | 19. Pipa dalam arti umum. |
| 8. Isolasi. | 20. Gelas penduga. |
| 9. Memometer dengan listrik yang mengendalikan katup motor. | 21. Sifon |
| 10. Katup bola dengan sambungan ulir pipa. | 22. Katup dengan dikendalikan oleh pelampung. |
| 11. Katup pengaman dengan beban pemberat. | 23. Digerakkan jarak jauh. |
| 12. Pengukur temperatur dengan register. | |