



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STUDI PERENCANAAN SPESIFIKASI POMPA
SENTRIFUGAL UNTUK DISTRIBUSI *COOLING*
WATER ALIRAN AIR SUNGAI SIDOLOK
MENUJU *WELLPAD* 31 PADA PLTP DIENG**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Ade Fadhlurrohman
NIM. 1802421004**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**STUDI PERENCANAAN SPESIFIKASI POMPA
SENTRIFUGAL UNTUK DISTRIBUSI *COOLING*
WATER ALIRAN AIR SUNGAI SIDOLOK
MENUJU *WELLPAD* 31 PADA PLTP DIENG**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik
Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Ade Fadhlurrohman
NIM. 1802421004**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



“Skripsi ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

STUDI PERENCANAAN SPESIFIKASI POMPA SENTRIFUGAL UNTUK
DISTRIBUSI *COOLING WATER* ALIRAN AIR SUNGAI SIDOLOK
MENUJU *WELLPAD 31* PADA PLTP DIENG

Oleh:
Ade Fadhlurrohman
NIM. 1802421004
Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T.
NIP. 196108011989031001

Pembimbing 2

Yuli Mafendro Dedet E. S., S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

Ketua Program Studi
Pembangkit Tenaga Listrik

Cecep Slamet Abadi, M.T.
NIP. 196605191990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

STUDI PERENCANAAN SPESIFIKASI POMPA SENTRIFUGAL UNTUK
DISTRIBUSI *COOLING WATER* ALIRAN AIR SUNGAI SIDOLOK
MENUJU *WELLPAD* 31 PADA PTLP DIENG

Oleh:
Ade Fadhlurrohman
NIM. 1802421004
Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 30 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T NIP. 196108011989031001	Ketua Sidang		19-12-2022
2	Widiyatmoko, S.Si., M.Eng. NIP. 198502032018031001	Anggota		19-12-2022
3	Adi Syuriadi, M.T. NIP. 197611102008011011	Anggota		19-12-2022

Depok, 30 Agustus 2022
Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T, M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Fadhlurrohman

NIM : 1802421004

Program Studi : Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik Sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Depok, 30 Agustus 2022



Ade Fadhlurrohman

NIM. 1802421004



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

STUDI PERENCANAAN SPESIFIKASI POMPA SENTRIFUGAL UNTUK DISTRIBUSI COOLING WATER ALIRAN AIR SUNGAI SIDOLOK MENUJU *WELLPAD* 31 PADA PLTP DIENG

Ade Fadhlurrohman¹⁾, Paulus Sukusno¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra¹⁾

¹⁾Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email: ade.fadhlurrohman.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan *cooling water* atau air pendingin dalam testing *Pilot Plant* di *Wellpad* 31, Dieng yang terbaru sangat diperlukan dan digunakan menjadi fluida pendingin pada komponen kondensor. Dibutuhkan pompa untuk mendistribusikan air pendingin dengan kecepatan volume 6,5 liter/detik pada suhu 30°C dengan jarak pipa 3,12 Km dari aliran air Sungai Sidolok, Banjarnegara, Dieng ke *pond* di area *Wellpad* 31. Penelitian ini bertujuan mendapatkan besaran-besaran untuk menentukan spesifikasi pompa dan sistem pendistribusian termasuk ukuran pipa yang direncanakan serta spesifikasi pompa dengan motor penggerak yang ada dipasaran hingga perencanaan aman untuk dioperasikan. Penentuan parameter data awal dalam perencanaan ini didapatkan data primer dengan melakukan survey berupa wawancara. Jenis penelitian ini penelitian kuantitatif ini berjenis deskriptif yaitu penelitian yang mengemukakan fenomena yang terjadi dengan hasil angka-angka yang didapat. Data awal yang diperoleh dilakukan pengolahan-pengolahan data dengan menggunakan perhitungan dari persamaan besaran-besaran pompa dan motor. Dari hasil perhitungan didapatkan spesifikasi pompa seperti kapasitas pompa = 0,006528 m³/s, ukuran pipa 4 in sch 40 dengan diameter luar pipa = 0,1143 m dan diameter dalam pipa = 0,1022604 m, *head* total pompa = 642,72 m, *net positive suction head* yang tersedia = 12,75 m, daya penggerak poros = 84,55 hp, daya motor = 101,87 hp, efisiensi pompa 63% dan efisiensi motor sebesar 83%.

Kata kunci: Pompa, pipa, distribusi, spesifikasi, *cooling water*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

STUDY OF SPECIFICATION PLANNING OF CENTRIFUGAL PUMPS FOR COOLING WATER DISTRIBUTION OF SIDOLOK RIVER WATERFLOW TO WELLPAD 31 AT PLTP DIENG

Ade Fadhlurrohman¹⁾, Paulus Sukusno¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra¹⁾

¹⁾Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: ade.fadhlurrohman.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

The need for cooling water or cooling water in the testing of the Pilot Plant at Wellpad 31, Dieng is very much needed and is used as a cooling fluid for the condenser component. A pump is needed to distribute cooling water with a volume speed of 6.5 liters/second at a temperature of 30°C with a pipe distance of 3.12 Km from the Sidolok River, Banjarnegara, Dieng water flow to the pond in the Wellpad 31 to determine the specifications of the pump and distribution system including the planned pipe size and specifications of the pump with a driving motor on the market so that it is safe to operate. Determination of the initial data parameters in this planning obtained primary data by conducting a survey in the form of interviews. This type of research is a descriptive quantitative research, namely research that suggests phenomena that occur with the results of the numbers obtained. The initial data obtained was carried out by data processing using calculations from the equations of pump and motor quantities. From the calculation results obtained pump specifications such as pump capacity = 0.006528 m³/s, pipe size 4 in sch 40 with pipe outer diameter = 0.1143 m and pipe inside diameter = 0.1022604 m, head total = 642,72 m, net positive suction head available = 12,75 m, shaft driving power = 84,55 hp, motor power = 101,87 hp, pump efficiency 63% and motor efficiency 83%.

Keywords: Pumps, pipes, distribution, specifications, cooling water



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Studi Perencanaan Spesifikasi Pompa Sentrifugal Untuk Distribusi *Cooling Water* Aliran Air Sungai Sidolok Menuju *Wellpad* 31”. Pembuatan skripsi ini dibuat dan disusun untuk memenuhi syarat dalam penyelesaian studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini penulis masih menyadari adanya kekurangan pada sisi penulisan. Akan tetapi berkat bantuan dan arahan dari berbagai pihak, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Holil Efendy dan Ibu Carsinahatin selaku orang tua penulis yang telah memberikan restu, doa, dan dukungan moril maupun materil.
2. Cilengkrang Family selaku keluarga besar atas dukungan moril dan materil.
3. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Cecep Slamet Abadi, M.T selaku Ketua Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik.
5. Bapak Dr. Paulus Sukusno, S.T, M.T dan bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan arahan dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Drs, Jusafwar, M.T. dan Bapak Rahmat Subarkah, M.T. selaku Pembimbing Akademik.
7. Teman-teman sekelas Angkatan 2018 Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik yang selalu memberikan semangat.
8. Teman-teman seperOJT-an yang telah memberikan sekian banyak data dan bantuan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Maka dari itu penulis berharap dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama mahasiswa Pembangkit Tenaga Listrik.

Depok, 30 Agustus 2022

Ade Fadhlurrohman
NIM. 1802421004



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Pengertian Pompa.....	4
2.1.2 Klasifikasi Pompa	4
2.1.3 Pompa Sentrifugal.....	5
2.1.3.1 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal.....	6
2.1.4 Kecepatan Spesifik.....	7
2.1.5 Kapasitas Aliran Air.....	7
2.1.5 Head	8
2.1.6 Kavitasi.....	9
2.1.7 Net Positive Suction Head (NPSH)	10



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.8 Rugi-Rugi (<i>Losses</i>).....	11
2.1.8.1 <i>Head Loss Mayor</i> dan <i>Head Loss Minor</i>	11
2.1.9 Sistem Pemipaan	13
2.1.9.1 Ukuran Pipa Optimum	13
2.1.9.2 Pipa Standar.....	13
2.1.9.3 Kekasaran Pipa.....	14
2.1.9.4 <i>Frictional Loss</i>	15
2.1.10 Daya Penggerak Poros	15
2.1.11 Daya Motor	16
2.2 Kajian literatur	17
BAB III.....	21
METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.1.1 Perumusan Masalah.....	22
3.1.2 Mempelajari Literatur	22
3.1.3 Pengumpulan Data	22
3.1.4 Perhitungan.....	22
3.1.5 Perencanaan Aman.....	23
3.1.6 Kesimpulan.....	23
3.2 Objek Penelitian	23
3.3 Metode Pengambilan Sampel.....	23
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	23
3.4 Metode Pengumpulan Data Penelitian	24
3.5 Metode Analisa Data.....	24
BAB IV	25
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.1.1 Kapasitas Aliran Air.....	26
4.1.2 Sistem Pemipaan	26
4.1.2.1 Ukuran Pipa Optimum	26



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.2.2 Pipa Standar.....	26
4.1.3 Head Pompa Seri.....	26
4.1.3.1 Head Friksi	26
4.1.3.2 Head Beda Tekanan	29
4.1.3.2 Head Potensial Pada Pompa Rangkaian Seri	29
4.1.3.3 Head Kinetik	29
4.1.3.4 Net Positive Suction Head (NPSH)	30
4.1.4 Kecepatan Spesifik	31
4.1.5 Daya Penggerak Poros	31
4.1.5 Motor Standar.....	32
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Kecepatan Volume Air.....	32
4.2.2 Dimensi Pipa Distribusi	32
4.2.3 Sistem Pendistribusian <i>Cooling Water</i>	32
4.2.4 Head Total Pompa.....	33
4.2.5 Net Positive Suction Head (NPSH)	33
4.2.6 Pemilihan Pompa di <i>Global Market</i>	33
4.2.7 Pertimbangan Instalasi Pompa Dengan Sistem Seri	34
BAB V	35
KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
Lampiran	39



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pompa Rumah Keong, Pompa Diffuser dan Pompa Turbin	5
Gambar 2. 2 Penampang Pompa Sentrifugal Satu Tingkat	6
Gambar 2. 3 Aliran Fluida pada Pompa Sentrifugal	6
Gambar 2. 4 Parameter Pemilihan Pompa	7
Gambar 2. 5 Grafik Koefisien Kavitasasi dan Kecepatan Spesifik.....	11
Gambar 2. 6 Moody's Diagram.....	12
Gambar 2. 7 <i>Frictional Loss</i>	15
Gambar 2. 8 Efisiensi Pompa Sentrifugal	16
Gambar 2. 9 Efisiensi dan Daya Motor.....	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	21
Gambar 3. 2 Tampak Peta Pendistribusian Cooling Water.....	23
Gambar 4. 1 Rencana Sistem Pendistribusian.....	27





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Fisik Air	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi Pipa Baja	13
Tabel 2. 3 Klasifikasi Kekasaran Pipa	14
Tabel 4. 1 Data Awal Perencanaan I	25
Tabel 4. 2 Data Awal Perencanaan II	25





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Pump With Motor</i> di Pasaran.....	39
Lampiran 2. Form Wawancara.....	40
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup.....	41
Lampiran 4. Desain Pemipaan Distribusi <i>Cooling Water</i>	42





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pompa merupakan alat yang berfungsi untuk mendistribusikan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, menggunakan suatu media dengan memberikan energi pada cairan tersebut yang mengkonversi energi mekanik menjadi energi kinetik. Pompa biasanya digerakkan oleh motor, mesin atau sejenisnya. Beberapa faktor seperti jenis dan volume fluida, tinggi, jarak, dan elevasi pendistribusian fluida dapat menyebabkan spesifikasi dari pompa berbeda-beda (Harahap & Fakhrudin, 2018).

Sumber umum mengenai klasifikasi pompa yaitu *Hydraulic Institute Standards* dan disetujui oleh *American National Standards Institute (ANSI)* mengklasifikasikan jenis-jenis pompa di antaranya adalah pompa sentrifugal yang termasuk klasifikasi *non positive displacement*. Pompa sentrifugal ini memindahkan zat cair dengan gaya sentrifugal untuk menghasilkan *head* (Ubaedilah, 2016).

Dalam proses testing *Pilot Plant* yang terbaru di *Wellpad 31* membutuhkan *cooling water* sebagai fluida pendingin untuk digunakan pada komponen kondensor yang berfungsi mengkondensasikan uap hasil dari pemisahan di separator dengan bantuan *cooling water*. *Cooling water* itu bisa didapatkan dari aliran air sungai Sidolok yang terletak di Banjarnegara, Dieng yang termasuk dalam daerah aliran sungai Serayu dengan luas aliran 1.590 ha (UGM, 2020).

Untuk mendapatkan *cooling water* atau air pendingin tersebut diperlukan sistem pendistribusian dan suatu alat yang disebut pompa. Pompa ini direncanakan untuk memompakan *cooling water* dengan volume 6,5 liter/detik pada suhu 30°C dan jarak pipa 3,12 Km dari aliran sungai Sidolok menuju ke *Wellpad 31* (UGM, 2020).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perencanaan pompa ini terdiri dari menghitung besaran-besaran pompa seperti kapasitas, dimensi pipa, *head* total, dan *Net Positive Suction Head (NPSH)* sehingga mendapatkan spesifikasinya, dan menghitung daya motor penggerak serta sesuai standar yang terdapat di pasaran juga mampu beroperasi dengan baik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendapatkan besaran-besaran untuk menentukan spesifikasi pompa sesuai kebutuhan distribusi *cooling water* dari aliran air sungai Sidolok?
2. Apakah perencanaan spesifikasi pompa dan motor penggerak ini aman untuk beroperasi dan terdapat di pasaran?

1.3 Batasan Masalah

1. Perhitungan besaran-besaran pompa untuk mendapatkan spesifikasi pompa, seperti kapasitas pompa, dimensi pipa distribusi, *head* total, NPSH, kecepatan putar pompa, daya penggerak poros, dan daya motor dengan volume 6,5 liter/detik pada suhu 30°C dan jarak distribusi 3,21 Km.
2. Spesifikasi pompa dan motor yang terdapat di pasaran.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan besaran-besaran untuk menentukan spesifikasi pompa sesuai kebutuhan distribusi.
2. Mendapatkan perencanaan spesifikasi pompa dan motor penggerak yang aman dan terdapat di pasaran.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mampu menentukan spesifikasi pompa dan menentukan motor penggerak yang sesuai dengan kebutuhan untuk distribusi air pendingin sehingga testing *Pilot Plant* dapat dilakukan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab yang tersusun sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini merupakan bagian utama dari pembahasan tugas akhir, terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian skripsi ini serta sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi dasar teori yang berkaitan dengan permasalahan yang terdapat pada penelitian ini juga pembahasan-pembahasan yang akan dikaji lebih lanjut.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian meliputi pengumpulan data, pengolahan data, dan teknik analisis data.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menguraikan hasil analisis data dalam penyelesaian penelitian serta membahas tujuan dari penelitian.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan. Kesimpulan ini harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan skripsi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan pompa dan sistem pemipaan untuk distribusi cooling water dengan suhu 303 K dan kecepatan volume airnya 6,5 liter/detik, diperoleh beberapa besaran spesifikasi pompa seperti berikut:
 - a. Kapasitas aliran air = $0,006528 \text{ m}^3/\text{s}$.
 - b. Ukuran pipa 4 in dan *schedule* 40 dengan diameter luar pipa = 0,1143 m dan diameter dalam pipa = 0,1022604 m.
 - c. *Head* total pompa = 642,722 m dengan nilai *Net Positive Suction Head* yang tersedia sebesar 12,75 m.
 - d. Kecepatan putar sebesar 1.450 Rpm pada frekuensi 50 Hz.
 - e. Daya penggerak poros pompa sebesar 84,55 hp dan daya motor yang diperlukan 101,87 hp.
2. Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan pompa dan sistem pemipaan ini dianggap aman karena nilai *Net Positive Suction Head* yang tersedia lebih besar dari *Net Positive Suction Head* yang diperlukan. Dan pemilihan pompa dengan motor penggerak yang terdapat dipasaran adalah Pompa sentrifugal Purity with motor type PZD untuk spesifikasinya adalah:
 - a. *Flow rate* = 7,5-864 m^3/h
 - b. *Total head* = 46-2070 m
 - c. *Speed* = 1.450 Rpm (50 Hz)

5.2 Saran

1. Dengan hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi untuk mendesain sistem pemipaan dan memilih pompa untuk distribusi *cooling water* dari aliran air sungai.

2. Untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan perencanaan pompa disarankan menambahkan analisis nilai ekonomis dalam instalasi pompa.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

- Church, A. H., & Harahap, Z. (1993). *Pompa dan Blower Sentrifugal* (3rd ed.). Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- Dietzel, F., & Sriyono, D. (1992). *Turbin Pompa dan Kompresor* (3rd ed.). Jakarta.
- Fahrudin, A. (2020). PERANCANGAN POMPA AIR SENTRIFUGAL, TINGGI KENAIKAN (H 14), KAPASITAS (Q) 40 M³ /JAM DENGAN PUTARAN 1450 RPM, *14 No 2*, 145–152.
- Frank M, W. (2016). *Fluid Mechanics* (8th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Harahap, S., & Fakhrudin, M. I. (2018). *PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK WATER TREATMENT PLANT KAPASITAS 0.25 M³ /S PADA KAWASAN INDUSTRI KARAWANG* (Vol. 17).
- Hidayat, M. R., Firman, M., & Suprpto, M. (2018). Analisa Tekanan Dan Efisiensi Pada Pompa Air. *Jurnal Teknik Mesin UNISKA*, *03(02)*, 74–77.
- John C. Crittenden, R. Rhodes Trussell, David W. Hand, K. J. H. and G. T. (2017). *MHW's Water Treatment Principles and Design*.
- Julianto, E., Simanjuntak, H., & Fuazen. (2019). PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK KEPERLUAN PENGADAAN AIR BERSIH DI RUSUN SUKARAMAI KOTA MEDAN PROVINSI SUMATERA UTARA, *10 No 1*, 1–6.
- Karassik, I. J., Messina, J. P., Cooper, P., & Heald, C. C. (2001). *Pump Handbook*. (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Pamela, I. (2012). *PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL DENGAN KAPASITAS 100m³ /jam DAN HEAD POMPA 44m UNTUK SUPLAI AIRBAROMETRIK KONDENSER SKRIPSI*. Medan.
- Peters, M. S., Timmerhaus, K. D., & West, R. E. (2003). *Plant Design and Economics for Chemical Engineers* (5th ed.). The McGraw-Hill Higher Education.
- Putro, E. P., Widodo, E., Fahrudin, A., & Iswanto, I. (2020). Analisis Head Pompa Sentrifugal Pada Rangkaian Seri Dan Paralel. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, *21(2)*, 46–56. <https://doi.org/10.23917/mesin.v21i2.10671>
- Rangatama, G., & Pranoto, H. (2020). Analisis Perancangan Pompa Sentrifugal pada Perancangan Shower Tester Booth di PT X. Progrm Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. *Analisis Perancangan Pompa Sentrifugal Pada Perancangan Shower Tester Booth*, *09(2)*.
- Robert H, P., & Green W, D. (2008). *Perry's Chemical Engineers' Handbook* (8th ed.). The McGraw-Hill Companies, Inc.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Sochib, M., & Hadi, S. (2015). Perencanaan Instalasi Pompa Dari Fresh Water Tank Ke Hot Water Tank Dengan Kapasitas 600 Liter/Menit. *Jurnal Keilmuan Dan Terapan Teknik*, 04(01), 76–91.
- Suliono NP, I., Sarbini, & Sudarto. (2018). Perancangan Instalasi POMPA untuk Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Kota Malang. *Pangripta*, 1(2), 225–237. Retrieved from <https://jurnalpangripta.malangkota.go.id/index.php/PANGRIPTA/article/view/39>
- Sumarjo, J., Arbi, A. A., & Dirja, I. (2017). Analisis Dan Perencanaan Kebutuhan Pompa Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Pdam Tirta Tarum Karawang Cabang Telukjambe Sepuluh Tahun Yang Akan Datang. *Jurnal Teknologi*, 9(2), 77. <https://doi.org/10.24853/jurtek.9.2.77-82>
- Tahara, H., & Sularso. (2000). *qdoc.tips_pompa-dan-kompresor-soelarsopdf* (7th ed.). Jakarta: PT Pertja.
- Towler, G., & Sinnott, R. (2008). *CHEMICAL ENGINEERING DESIGN*. Elsevier Inc.
- Ubaedilah. (2016). Analisa Kebutuhan Jenis dan Spesifikasi Pompa Untuk Suplai Air Bersih Di Gedung Kantin Berlantai 3 PT Astra Daihatsu Motor. In *Jurnal Teknik Mesin (JTM) Universitas Mercu Buana Jakarta* (pp. 119–127). Jakarta.
- UGM. (2020). *Jasa Konsultan Water Management dan Water Supply Study di Lapangan Panas Bumi Dieng*.
- Wahyudi, Ihsan, S., & Sidiq, A. (2018). Analisis Perancangan Pompa Guna Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Pdam Kota Amuntai. *Al-Jazari Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 3(1), 89–93. <https://doi.org/10.31602/al-jazari.v3i1.1399>
- Wibianto, T., Prajogo, S., Fenny Muldiani, R., Teknik, J., Energi, K., Bandung, N., & 40012, B. (2021). *Prosiding The 12 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung*.
- Wibisono, B. A. (2016). *Perencanaan Poros dan Rumah Pompa Sentrifugal Dengan Kapasitas 58 Liter/Detik Head 70 M dengan Putaran 2950 RPM Penggerak Motor Listrik*. Surakarta.
- Yudhy, K., & Kusnandar. (2018). Uji Karakteristik Pompa Sentrifugal Pada Cooling Hydronic System. *Jurnal Teknologi Terapan*, 4(1), 63–71.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran

Lampiran 1. Pump With Motor di Pasaran



PZD Horizontal multistage centrifugal pump

Port : **65-300mm**

Power : **4-4500kw**

Flow : **7.5-864m³/h**

Head : **46-2070m**

Speed : **2950/1450rpm**

Voltage : **110-6000V**

**NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Form Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah ada dokumen terkait data spesifikasi aliran air sungai Sidolok dan dokumen terkait wellpad terutama wellpad 31?	Ada dokumen keduanya
2.	Apakah saya boleh mendapatkan atau melihat data spesifikasi aliran air sungai Sidolok dan dokumen terkait Wellpad terutama wellpad 31?	Boleh mendapatkan datanya, tapi tidak untuk melihat sendiri dan mendokumentasikan datanya. Silahkan tanya-tanya saja apa data dibutuhkan?
3.	Berapa suhu dari air aliran sungai Sidolok?	Rata-rata 30 derajat Celcius
4.	Berapa elevasi aliran sungai Sidolok dari permukaan tanah?	5 meter dari permukaan tanah
5.	Berapa kecepatan volume air yang dibutuhkan untuk testing Pilot Plant dari aliran sungai Sidolok?	6,5 liter/detik
6.	Berapa tekanan atmosfer di daerah aliran sungai Sidolok?	0.8 bar
7.	Adakah penurunan permukaan air sungai saat dilakukan pemompaan?	Tidak ada, artinya kecepatan penurunan permukaan airnya 0
8.	Berapa tekanan atmosfer di area pond Wellpad 31?	Rata-rata di area Wellpad 31 itu 0.83 bar

Proses Engineer PLTP Dieng

Denis Daya Pamungkas

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup



Nama	: Ade Fadhlurrohman
NIM	: 1802421004
Tempat, tanggal lahir	: Cirebon, 12 Juni 2000
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Alamat	: Tegal Mangga RT/RW 03/03 Kel. Tegallega Kota Bogor Tengah
Email	: fadhlurrohman01ade@gmail.com
Pendidikan	
SD	: MI GUPPI Cilengkrang
SMP	: SMP Negeri 1 Ciledug
SMA	: MA Negeri 2 Bogor
Program Studi	: Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik
Topik yang diambil	: Perencanaan Pompa daerah Dieng

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4. Desain Pemipaan Distribusi Cooling Water

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

3

3

ALIRAN SUNGAI
SIDOLOK

2

2

1

1

A

B

C

D

E

F

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

3

3

2

2

1

1

A

B

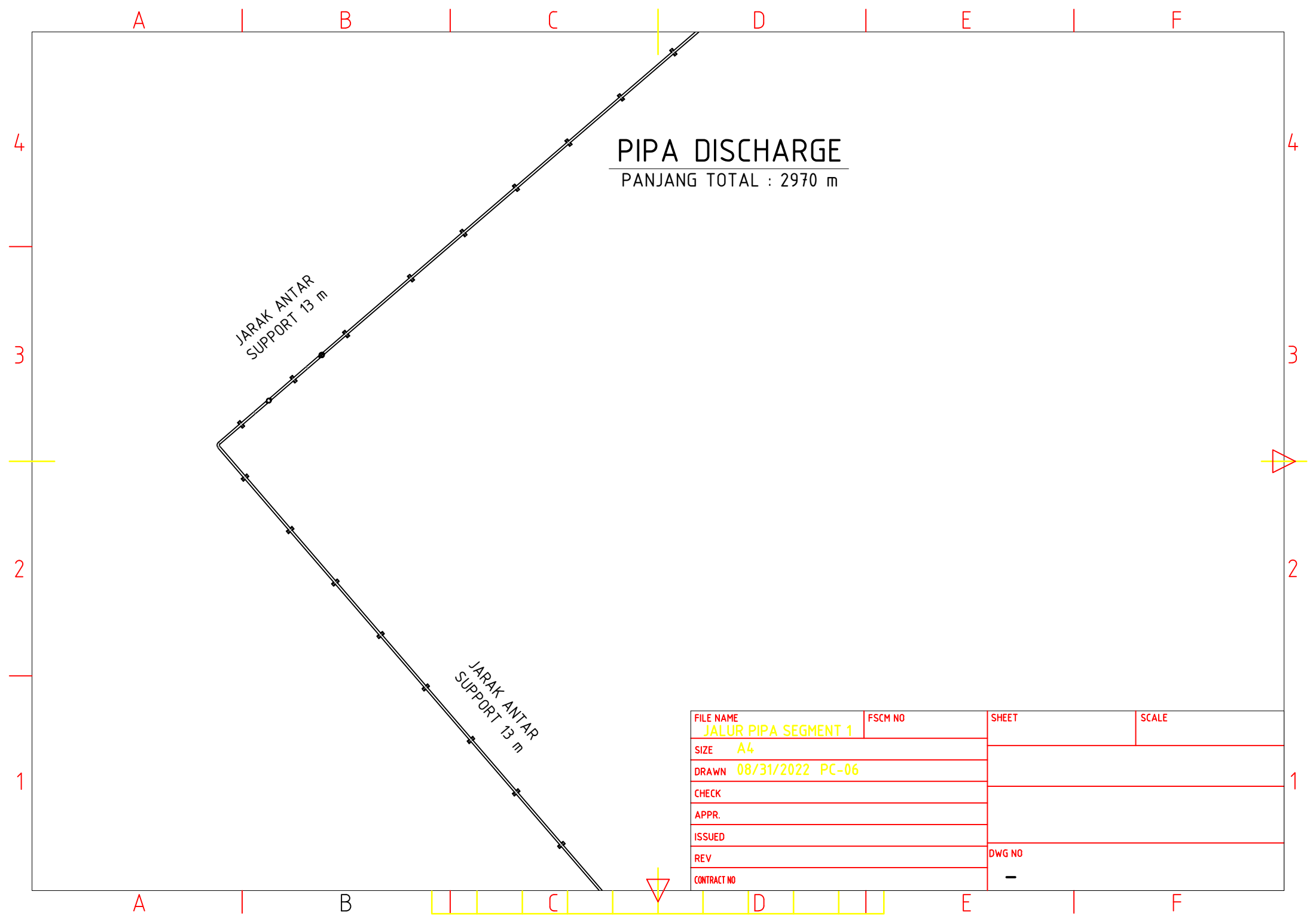
C

D

E

F

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

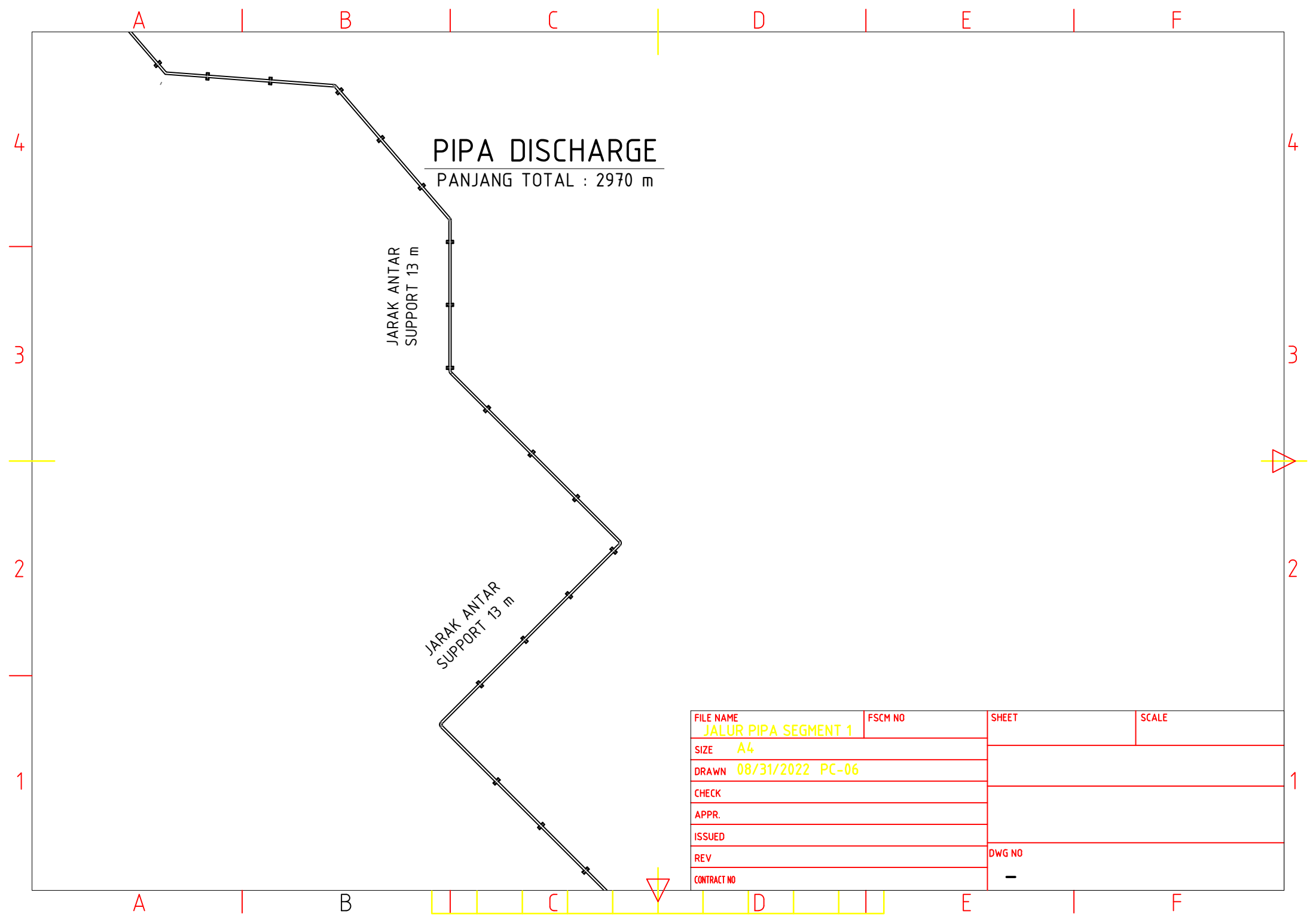


PIPA DISCHARGE
 PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
 SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
 SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		



FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV		DWG NO	
CONTRACT NO		-	

A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

3

3

2

2

1

1

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

4

4

3

3

2

2

1

1

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

4

4

3

3

2

2

1

1

PIPA DISCHARGE
 PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
 SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

4

4

3

3

2

2

1

1

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

4

4

3

3

2

2

1

1

A

B

C

D

E

F

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	JALUR PIPA SEGMENT 1	FSCM NO	SHEET	SCALE
SIZE	A4			
DRAWN	08/31/2022 PC-06			
CHECK				
APPR.				
ISSUED				
REV			DWG NO	
CONTRACT NO			-	



A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

3

3

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

2

2

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

1

1

A

B

C

D

E

F

FILE NAME	JALUR PIPA SEGMENT 1	FSCM NO	SHEET	SCALE
SIZE	A4			
DRAWN	08/31/2022 PC-06			
CHECK				
APPR.				
ISSUED				
REV			DWG NO	
CONTRACT NO			-	

A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

3

3

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

2

2

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

1

1

A

B

C

D

E

F

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

3

3

2

2

1

1

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME JALUR PIPA SEGMENT 1	FSCM NO	SHEET	SCALE
SIZE A4			
DRAWN 08/31/2022 PC-06			
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV		DWG NO	
CONTRACT NO		-	

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

4

4

3

3

2

2

1

1

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

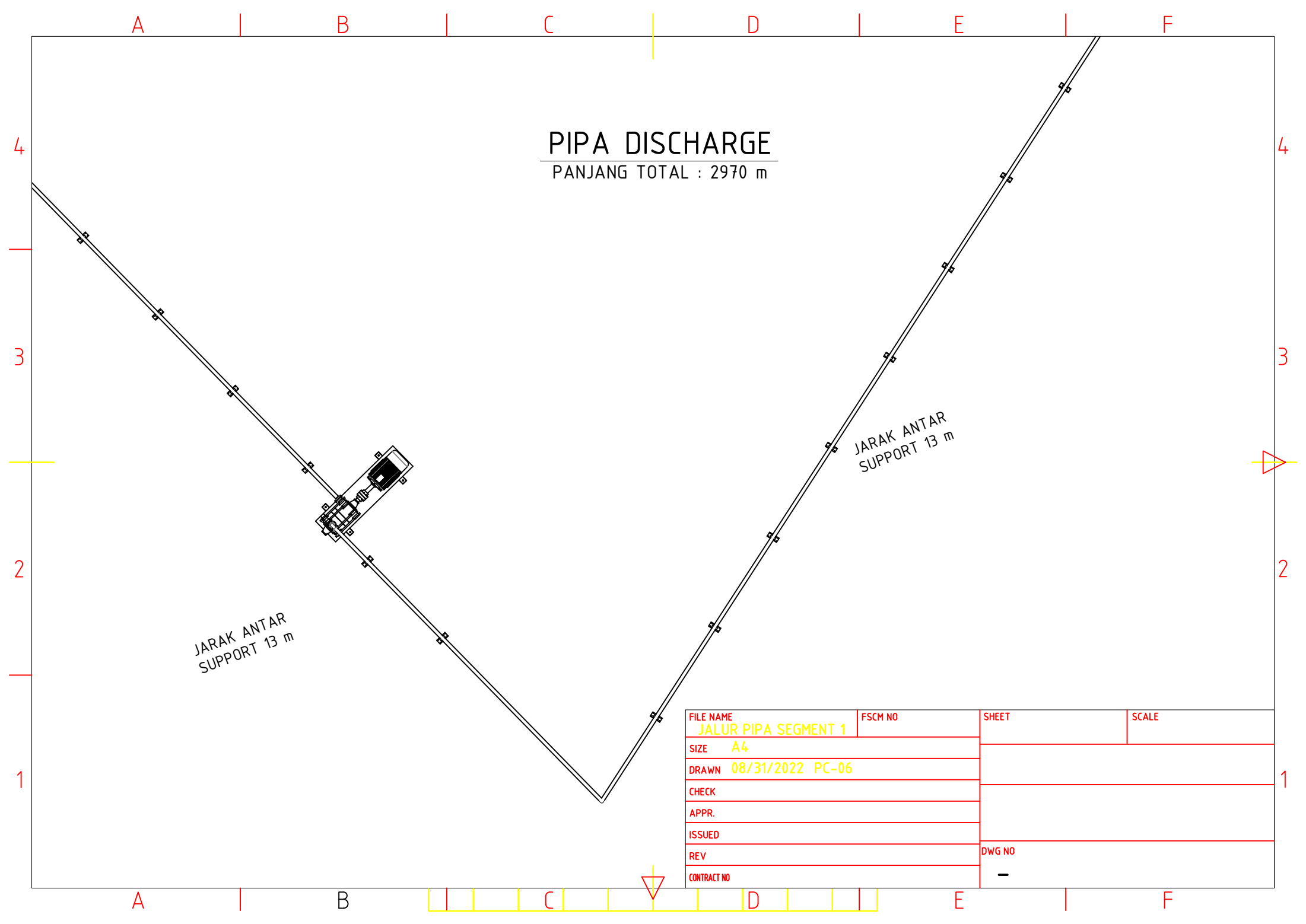
B

C

D

E

F



PIPA DISCHARGE
 PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

4

4

3

3

2

2

1

1

A

B

C

D

E

F

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

3

3

2

2

1

1

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME JALUR PIPA SEGMENT 1	FSCM NO	SHEET	SCALE
SIZE A4			
DRAWN 08/31/2022 PC-06			
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

4

4

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

3

3

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

2

2

1

1

A

B

C

D

E

F

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

4

4

3

3

2

2

1

1

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

4

4

3

3

2

2

1

1

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV	DWG NO		
CONTRACT NO	-		

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

PIPA DISCHARGE

PANJANG TOTAL : 2970 m

4

4

3

3

2

2

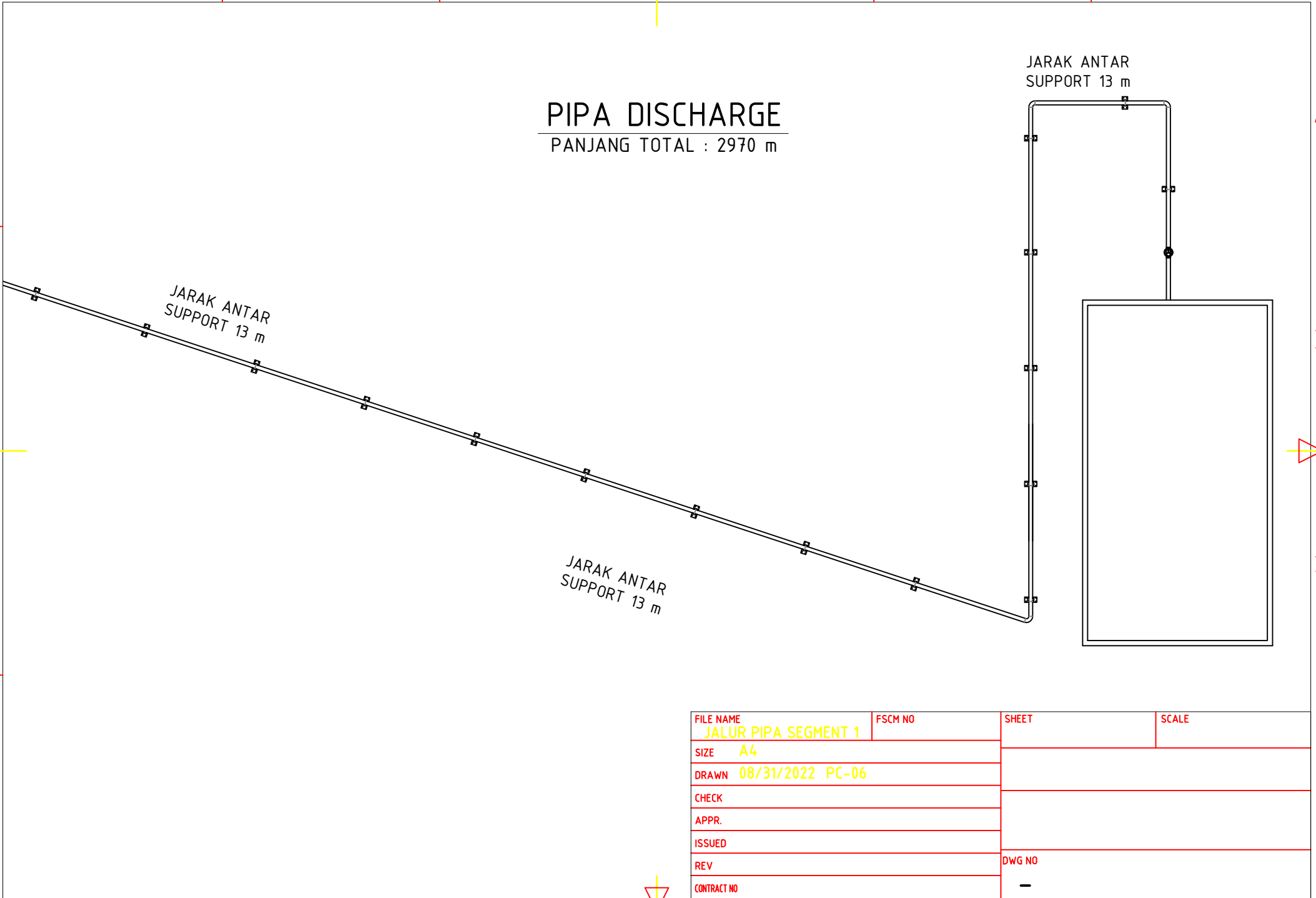
1

1

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m

JARAK ANTAR
SUPPORT 13 m



FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
JALUR PIPA SEGMENT 1			
SIZE	A4		
DRAWN	08/31/2022 PC-06		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV		DWG NO	
CONTRACT NO		-	

A

B

C

D

E

F