



# Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Artikel 3  
Assignment title: Moh. Abduh 2  
Submission title: METODE PEMBUATAJ} BEIJOKA} PIPA MODEIj IRISA}I DENGAl ...  
File name: BELOKAN\_PIPA\_MODEL\_IHISAN\_DENGAN\_OPTIMALISASI\_KOE...  
File size: 11.57M  
Page count: 17  
Word count: 4,681  
Character count: 22,709  
Submission date: 11-Dec-2025 10:43AM (UTC+0700)  
Submission ID: 2843029383

**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL KEKAWAAN INTELEKTUAL**  
**DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG**  
Jl. H. R. Rasuna Said, Kav. B-9 Kuningan, Jakarta Selatan 12940  
Phone/Fax: (021) 57905011 Website: www.dgip.go.id

**INFORMASI BIAYA TAHUNAN**

Nomor Paten : IDP000092366 Tanggal Diberi : 29 Februari 2024 Jumlah Klaim : 4  
Nomor Pernebhanan : P00202201356 Tanggal Pernebhanan : 21 Februari 2022

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penemuan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

| Biaya Tahunan Ke- | Periode Perhitungan   | Status Akhir Pembayaran | Tgl Pembayaran | Jumlah Pembayaran | Keterangan                         |
|-------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|-------------------|------------------------------------|
| 1                 | 31/02/2023-30/02/2023 | 30/09/2024              | undefred       | 0                 | 0 Jmlm.4. Total Klaim: 0. Denda: 0 |
| 2                 | 31/02/2023-30/02/2024 | 30/09/2024              | undefred       | 0                 | 0 Jmlm.4. Total Klaim: 0. Denda: 0 |
| 3                 | 31/02/2024-30/02/2025 | 30/09/2024              | undefred       | 0                 | 0 Jmlm.4. Total Klaim: 0. Denda: 0 |
| 4                 | 31/02/2025-30/02/2026 | 30/09/2024              | undefred       | 0                 | 0 Jmlm.4. Total Klaim: 0. Denda: 0 |
| 5                 | 31/02/2026-30/02/2027 | 22/01/2028              | undefred       | 0                 | 0 Jmlm.4. Total Klaim: 0. Denda: 0 |

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

| Biaya Tahunan Ke- | Periode Perhitungan   | Status Akhir Pembayaran | Biaya Dasar | Jml Klaim | Biaya Klaim | Total     | Terbayar (Rp/Bln) | Total Denda | Jumlah Pembayaran |
|-------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------------|-------------|-------------------|
| 6                 | 31/02/2027-30/02/2028 | 22/01/2027              | 1.500.000   | 4         | 150.000     | 2.100.000 | 0                 | 0           | 2.100.000         |
| 7                 | 31/02/2028-30/02/2029 | 22/01/2028              | 2.000.000   | 4         | 200.000     | 2.800.000 | 0                 | 0           | 2.800.000         |
| 8                 | 31/02/2029-30/02/2030 | 22/01/2029              | 2.000.000   | 4         | 200.000     | 2.800.000 | 0                 | 0           | 2.800.000         |
| 9                 | 31/02/2030-30/02/2031 | 22/01/2030              | 2.000.000   | 4         | 200.000     | 3.000.000 | 0                 | 0           | 3.000.000         |
| 10                | 31/02/2031-30/02/2032 | 22/01/2031              | 3.000.000   | 4         | 300.000     | 4.800.000 | 0                 | 0           | 4.800.000         |
| 11                | 31/02/2032-30/02/2033 | 22/01/2032              | 5.000.000   | 4         | 500.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 12                | 31/02/2033-30/02/2034 | 22/01/2033              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 13                | 31/02/2034-30/02/2035 | 22/01/2034              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 14                | 31/02/2035-30/02/2036 | 22/01/2035              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 15                | 31/02/2036-30/02/2037 | 22/01/2036              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 16                | 31/02/2037-30/02/2038 | 22/01/2037              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 17                | 31/02/2038-30/02/2039 | 22/01/2038              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 18                | 31/02/2039-30/02/2040 | 22/01/2039              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 19                | 31/02/2040-30/02/2041 | 22/01/2040              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 20                | 31/02/2041-30/02/2042 | 22/01/2041              | 6.000.000   | 4         | 600.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 22-01-2027 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp.2.100.000,-


- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal pennebhanan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Pennebhanan pada periode perhitungan tahun berikutnya.
- Pennebhanan penundaan pembayaran biaya tahunan akan dicirikan apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dibatas

## Artikel 3

# METODE PEMBUATA}I BEIJOKA}I PIPA MODEIj IRISA}I DENGAI OPEIMALISASI KOEEISIEN

 Moh. Abduh 2

 Publication Articles Nov - Des 2025 Dosen UMM - P4

 University of Muhammadiyah Malang

---

### Document Details

**Submission ID**

trn:oid::1:3441329361

**Submission Date**

Dec 11, 2025, 10:42 AM GMT+7

**Download Date**

Dec 11, 2025, 10:48 AM GMT+7

**File Name**

BELOKAN\_PIPA\_MODEL\_IHISAN\_DENGAN\_OPTIMALISASI\_KOEFISIEN-2-18.pdf

**File Size**

11.6 MB

17 Pages

4,681 Words

22,709 Characters

# 9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

## Filtered from the Report




- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

## Exclusions

- ▶ 3 Excluded Sources

---

## Top Sources

- 9%  Internet sources
- 2%  Publications
- 3%  Submitted works (Student Papers)

---

## Integrity Flags

### 0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## Top Sources

- 9% Internet sources
- 2% Publications
- 3% Submitted works (Student Papers)

## Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

|   |                |                                |     |
|---|----------------|--------------------------------|-----|
| 1 | Internet       | repository.ukwms.ac.id         | 2%  |
| 2 | Internet       | 123dok.com                     | 1%  |
| 3 | Internet       | lib.unnes.ac.id                | 1%  |
| 4 | Internet       | malangposcomedia.id            | 1%  |
| 5 | Internet       | repo-dosen.ulm.ac.id           | <1% |
| 6 | Internet       | www.karyailmiah.trisakti.ac.id | <1% |
| 7 | Internet       | eprints.umm.ac.id              | <1% |
| 8 | Internet       | www.unhas.ac.id                | <1% |
| 9 | Student papers | Universitas Brawijaya          | <1% |

**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**  
**DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG**  
 Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940  
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

**INFORMASI BIAYA TAHUNAN**

Nomor Paten : IDP000092366 Tanggal diberi : 29 Februari 2024 Jumlah Klaim : 4  
 Nomor Permohonan : P00202201356 Tanggal Penerimaan : 21 Februari 2022

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

| Biaya Tahunan Ke- | Periode Perlindungan  | Batas Akhir Pembayaran | Tgl Pembayaran | Jumlah Pembayaran | Keterangan                        |
|-------------------|-----------------------|------------------------|----------------|-------------------|-----------------------------------|
| 1                 | 21/02/2022-20/02/2023 | 30/08/2024             | undefined      | 0                 | Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0 |
| 2                 | 21/02/2023-20/02/2024 | 30/08/2024             | undefined      | 0                 | Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0 |
| 3                 | 21/02/2024-20/02/2025 | 30/08/2024             | undefined      | 0                 | Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0 |
| 4                 | 21/02/2025-20/02/2026 | 30/08/2024             | undefined      | 0                 | Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0 |
| 5                 | 21/02/2026-20/02/2027 | 22/01/2026             | undefined      | 0                 | Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0 |

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

| Biaya Tahunan Ke- | Periode Perlindungan  | Batas Akhir Pembayaran | Biaya Dasar | Jml Klaim | Biaya Klaim | Total     | Terlambat (Bulan) | Total Denda | Jumlah Pembayaran |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------------|-------------|-------------------|
| 6                 | 21/02/2027-20/02/2028 | 22/01/2027             | 1.500.000   | 4         | 150.000     | 2.100.000 | 0                 | 0           | 2.100.000         |
| 7                 | 21/02/2028-20/02/2029 | 22/01/2028             | 2.000.000   | 4         | 200.000     | 2.800.000 | 0                 | 0           | 2.800.000         |
| 8                 | 21/02/2029-20/02/2030 | 22/01/2029             | 2.000.000   | 4         | 200.000     | 2.800.000 | 0                 | 0           | 2.800.000         |
| 9                 | 21/02/2030-20/02/2031 | 22/01/2030             | 2.500.000   | 4         | 250.000     | 3.500.000 | 0                 | 0           | 3.500.000         |
| 10                | 21/02/2031-20/02/2032 | 22/01/2031             | 3.500.000   | 4         | 250.000     | 4.500.000 | 0                 | 0           | 4.500.000         |
| 11                | 21/02/2032-20/02/2033 | 22/01/2032             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 12                | 21/02/2033-20/02/2034 | 22/01/2033             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 13                | 21/02/2034-20/02/2035 | 22/01/2034             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 14                | 21/02/2035-20/02/2036 | 22/01/2035             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 15                | 21/02/2036-20/02/2037 | 22/01/2036             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 16                | 21/02/2037-20/02/2038 | 22/01/2037             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 17                | 21/02/2038-20/02/2039 | 22/01/2038             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 18                | 21/02/2039-20/02/2040 | 22/01/2039             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 19                | 21/02/2040-20/02/2041 | 22/01/2040             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |
| 20                | 21/02/2041-20/02/2042 | 22/01/2041             | 5.000.000   | 4         | 250.000     | 6.000.000 | 0                 | 0           | 6.000.000         |

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 22-01-2027 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp.2.100.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000092366 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 29 Februari 2024

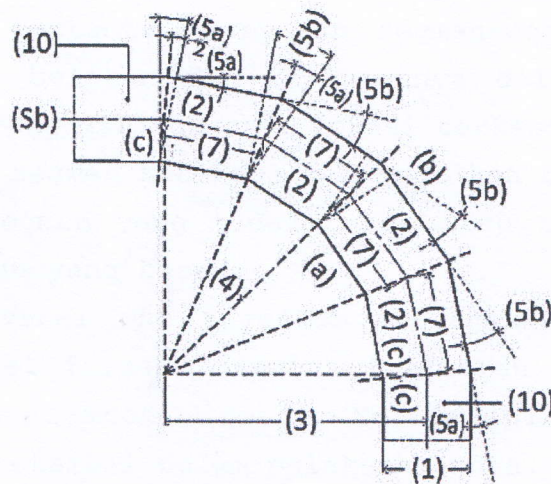
1) Klasifikasi IPC<sup>8</sup> : F 16L 43/00(2016)  
 2) No. Permohonan Paten : P00202201356  
 Tanggal Penerimaan: 21 Februari 2022  
 Data Prioritas :  
 Tanggal Pengumuman: 07 September 2022  
 Dokumen Pemandang:  
 P00202105885  
 P00201405848  
 00201908993

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :  
 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
 Jalan Raya Tlogomas No. 246  
 (72) Nama Inventor :  
 Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T., IPM., ACPE., ASEAN Eng, ID  
 (74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :  
 Pemeriksa Paten : Ir. Cecep Sumardinata  
 Jumlah Klaim : 4

Judul Invensi : METODE PEMBUATAN BELOKAN PIPA MODEL IRISAN DENGAN OPTIMALISASI KOEFISIEN

Abstrak :

Invensi ini merupakan metode yang digunakan untuk membuat belokan pipa dengan model irisan yang efektif tanpa meninggalkan belokan pipa, beserta koefisien penyusutan tekanan yang optimal. Invensi ini tersusun atas: pipa dengan diameter; membentuk belokan dengan jari-jari; dengan jumlah irisan sehingga diperoleh sudut tiap irisan, dan sudut perubahan arah di awal dan akhir belokan sudut telah perubahan arah awal hingga sebelum akhir. Koefisien penyusutan tekanan dipengaruhi oleh bentuk belokan tersebut, meliputi sudut perubahan arah akibat jumlah irisan, gesekan yang terjadi karena material pipa dan fluida yang mengalir. Efektifitas dan efisiensi penggunaan belokan model irisan yaitu proses yang fleksibel, dapat difabrikasi secara mandiri (bengkel atau lapangan) sesuai kebutuhan, dan koefisien penyusutan tekanan tersedia.



Gambar 2





## Deskripsi

### **METODE PEMBUATAN BELOKAN PIPA MODEL IRISAN DENGAN OPTIMALISASI KOEFISIEN**

#### **5 Bidang Teknik Invensi**

8 Invensi ini berhubungan dengan metode pembuatan belokan pipa model irisan dengan optimalisasi koefisien, dan lebih khusus lagi invensi ini berhubungan dengan metode pembuatan belokan pipa model irisan dengan optimalisasi koefisien yang digunakan untuk membuat belokan pipa berdiameter besar dengan model irisan yang efektif tanpa meninggalkan limbah pipa, dengan koefisien penyusutan tekanan yang optimal.

#### **Latar Belakang Invensi**

15 Invensi ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan membuat sambungan belokan pada instalasi pipa berdiameter besar. Selama ini pembuatan sambungan belokan pada instalasi pipa menggunakan dua cara yaitu dilakukan di pabrik dan di lokasi. Pembuatan sambungan belokan pipa berdiameter besar yang dilakukan di pabrik membutuhkan waktu tunggu yang lama dan mobilisasinya sulit.

Pembuatan sambungan belokan pipa berdiameter besar di lokasi dilakukan dengan cara: memotong pipa menjadi segmen-segmen membentuk sudut tertentu. Menyusun segmen-segmen pipa tersebut hingga membentuk belokan dan selanjutnya dilakukan pengelasan. 25 Pemotongan pipa yang dilakukan di lokasi terkendala oleh ketepatan sudut dan ukuran segmen sehingga meninggalkan banyak limbah pipa. Sudut potongan segmen yang tidak tepat atau teratur menyebabkan penyusutan tekanan yang besar.

Melalui invensi ini inventor menyajikan metode pembuatan belokan pipa model irisan disertai koefisien penyusutan tekanan yang optimal sesuai model irisan. Metode ini lebih efektif dan efisien, serta fleksibel dalam pelaksanaannya.

Dokumen perbandingan yang relevan dengan invensi ini adalah paten P00201405848 (PERMA LINIER) tanggal 26-9-2014 tentang peralatan dan metode perbaikan pipa-pipa, kemudian dokumen perbandingan kedua yaitu paten P00201908993 (SUNRISE) tanggal 9-10-2019 tentang metode pembengkokan pipa, dan dokumen perbandingan



ketiga yaitu paten P00202105885 (VALLOUREC OIL) tanggal 29-7-2021 tentang metode penyambungan pipa menggunakan ulir pada bagian ujung-ujungnya.

Perbedaan paten pembanding 1 dengan invensi ini adalah bahwa paten pembanding 1 tentang perbaikan pipa sedangkan invensi ini pembuatan model belokan. Perbedaan paten pembanding 2 dengan invensi ini adalah bahwa paten pembanding 2 tentang pembengkokan pipa dengan cara bending sedangkan invensi ini pembuatan model belokan dengan pemotongan pipa. Perbedaan paten pembanding 3 dengan invensi ini adalah bahwa paten pembanding 3 tentang sistem penyambungan pipa dengan ulir sedangkan invensi ini pembuatan model belokan dengan sambungan las.

Untuk mengatasi beberapa kekurangan atau permasalahan tersebut di atas, maka inventor memperkenalkan metode pembuatan belokan pipa model irisan dengan optimalisasi koefisien yang digunakan untuk membuat belokan pipa berdiameter besar dengan model irisan yang efektif tanpa meninggalkan limbah pipa, dengan koefisien penyusutan tekanan yang optimal.

#### 20 **Uraian Singkat Invensi**

Invensi ini adalah metode pemotongan pipa yang digunakan untuk belokan pipa model irisan. Metode ini sekaligus memberikan nilai koefisien penyusutan tekanan akibat belokan model irisan tersebut. Metode ini memberikan pilihan tentang jumlah irisan setiap belokan, sudut belokan hingga 180 derajat, jari-jari belokan dan diameter pipa yang digunakan.

Uraian singkat tentang invensi ini dapat digunakan pada belokan hingga sudut 180 derajat. Elemen-elemen terkait antara lain diameter pipa (1), jumlah irisan (2) setiap belokan, jari-jari belokan (3), sudut tiap irisan (4), sudut perubahan arah di awal dan akhir belokan (5a) besarnya separuh dari sudut tiap irisan (4) dan sudut perubahan arah setelah awal hingga sebelum akhir belokan (5b) besarnya sama dengan sudut tiap irisan (4). Material pipa dan fluida yang mengalir dinyatakan dalam koefisien gesekan (6) dan kekentalan fluida atau *viscosity*.



Invensi ini dapat diterapkan untuk berbagai material pipa dan jenis fluida serta fleksibel menyesuaikan jari-jari belokan yang dipilih.

4 Invensi ini berhubungan dengan metode pembuatan belokan pipa  
5 model irisan dengan optimalisasi koefisien, dengan tahapan sebagai berikut:

Meletakkan pipa dengan diameter dan panjang tertentu pada bidang yang rata;

10 Membuat modul belokan irisan dan pemotongan modul pipa dilakukan sesuai dengan yang diinginkan pada tiap modul;

Menyusun rangkaian modul yang telah dipotong dengan posisi bagian dalam belokan pipa yang berada dibagian bawah, bila ada yang masih berada di sisi atas maka harus diputar 180 derajat mengikuti sumbu, sehingga posisinya berada di bawah, baik pipa  
15 irisan maupun pipa bagian tepi dengan posisi sisi dalam berada di bawah, masing-masing sisi disatukan dan di las sesuai ketentuan;

Membuat belokan pipa model irisan selesai sesuai dengan modul yang diinginkan;

20 Melakukan pengelasan pada setiap sambungan irisan belokan sesuai dengan modul yang diinginkan;

Melakukan pembersihan setiap sambungan baik sisi dalam maupun luar pipa menggunakan alat;

Melakukan *coating* untuk melindungi sambungan belokan terhadap korosif;

25 Dicitrakan setiap tahapan yang dilakukan agar didapat bentuk sambungan sesuai dengan modul yang diinginkan dengan melakukan irisan terlebih dahulu sesuai modul, sehingga dihasilkan pada setiap sambungan mempunyai besar nilai koefisien kehilangan atau penyusutan yang digunakan tergantung dari diameter pipa, jumlah  
30 irisan dalam rangkaian belokan, jari-jari belokan, koefisien gesekan yang dipengaruhi oleh jenis material pipa dan fluida yang mengalir, agar tidak menghasilkan sisa limbah buangan hasil sambungan.



### Uraian Singkat Gambar

Untuk memperjelas invensi, bersama ini dilampirkan gambar 1 hingga gambar 4 dengan penjelasan sebagai berikut;

2 Gambar 1 adalah gambar modul pemotongan pipa lurus untuk belokan model irisan 90 derajat dengan jumlah irisan 4 buah, dari motode pembuatan belokan pipa, sesuai dengan invensi sekarang ini.

3 Gambar 2 adalah gambar modul belokan model irisan tersusun membentuk belokan 90 derajat dengan irisan 4 buah dari metode pembuatan belokan pipa, sesuai dengan invensi sekarang ini.

10 Gambar 3 adalah gambar modul pemotongan pipa lurus untuk belokan model irisan 180 derajat dengan jumlah irisan 8 buah, dari motode pembuatan belokan pipa, sesuai dengan invensi sekarang ini.

2 Gambar 4 adalah gambar modul belokan model irisan tersusun membentuk belokan 180 derajat dengan irisan 8 buat dari metode pembuatan belokan pipa, sesuai dengan invensi sekarang ini.

### Uraian Lengkap Invensi

4  
20 Sebagaimana telah dikemukakan di atas, bahwa invensi ini adalah metode pembuatan belokan pipa model irisan dengan optimalisasi koefisien dan untuk memperjelas invensi ini maka akan di jelaskan berdasarkan gambar-gambar dari perwujudan invensi ini.

Mengacu pada gambar 1 dan gambar 2, dimana gambar 1 adalah gambar modul pemotongan pipa lurus dan model irisan tersusun dari metode pembuatan belokan pipa, sesuai dengan invensi sekarang ini.

25 Dimana invensi ini adalah metode pemotongan dan penyusunan komponen sambungan belokan pipa model irisan yang dapat diterapkan dalam berbagai instalasi jaringan pipa, terutama instalasi jaringan pipa berdiameter besar yang berbahan baja, galvanis maupun HDPE atau *High Density Polyetheline*. Pipa yang digunakan

30 dapat berupa pipa lurus maupun pipa-pipa potongan tetapi masih memenuhi panjang yang dibutuhkan setiap irisan. Dengan demikian, material yang dibutuhkan tidak harus utuh, namun dapat berupa pipa

7



potongan yang masih baik dengan panjang memenuhi minimal satu irisan.

Dalam setiap rangkaian belokan model irisan, terdiri dari irisan-irisan yang digunakan membentuk elemen menjadi suatu komponen belokan model irisan yang utuh, meliputi diameter pipa (1), jumlah irisan (2), jari-jari belokan (3), sudut tiap irisan (4), sudut perubahan arah di awal dan akhir belokan (5a) besarnya separuh dari sudut tiap irisan (4), sudut perubahan arah setelah awal hingga sebelum akhir belokan (5b) besarnya sama dengan sudut tiap irisan (4), koefisien gesekan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 7), panjang sumbu tiap irisan (7), koefisien penyusutan tekanan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 9), penyusutan tekanan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 9), pipa ujung atau tepi belokan (10), sisi bagian dalam belokan (a), sisi bagian luar belokan (b), tepi belokan (c), dan sumbu belokan (sb).

Dalam invensi ini, secara ilmiah tiap belokan model irisan memiliki nilai koefisien penyusutan tekanan seperti uraian tabel 1 dan tabel 2. Besarnya nilai koefisien penyusutan tekanan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 9) pada suatu belokan yang sama dan material sejenis bila fluida yang mengalir berbeda maka nilainya berbeda. Hal ini karena kekentalan fluida atau *viscosity* yang mengalir dan kekasaran dinding pipa yang dilalui memberikan nilai berbeda.

4 Invensi ini berhubungan dengan metode pembuatan belokan pipa model irisan dengan optimalisasi koefisien, dengan tahapan sebagai berikut:

Meletakkan pipa dengan diameter (1) dan panjang tertentu pada bidang yang rata;

Membuat modul belokan irisan dan pemotongan modul pipa dilakukan sesuai dengan yang diinginkan pada tiap modul;

30 Menyusun rangkaian modul yang telah dipotong dengan posisi bagian dalam belokan pipa (a) yang berada dibagian bawah, bila ada yang masih berada di sisi atas maka harus diputar 180 derajat mengikuti sumbu (sb), sehingga posisinya berada di bawah, baik pipa irisan (2) maupun pipa bagian tepi (5a) dengan posisi sisi

7



dalam (a) berada di bawah, masing-masing sisi disatukan dan di las sesuai ketentuan;

Membuat belokan pipa model irisan selesai sesuai dengan modul yang diinginkan;

5 Melakukan pengelasan pada setiap sambungan irisan belokan sesuai dengan modul yang diinginkan;

Melakukan pembersihan setiap sambungan baik sisi dalam maupun luar pipa menggunakan alat;

Melakukan *coating* untuk melindungi sambungan belokan  
10 terhadap korosif;

Dicirikan setiap tahapan yang dilakukan agar didapat bentuk sambungan sesuai dengan modul yang diinginkan dengan melakukan irisan terlebih dahulu sesuai modul, sehingga dihasilkan pada setiap sambungan mempunyai besar nilai koefisien kehilangan atau penyusutan yang digunakan tergantung dari diameter pipa (1),  
15 jumlah irisan dalam rangkaian belokan (2), jari-jari belokan (3), koefisien gesekan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 7) yang dipengaruhi oleh jenis material pipa dan fluida yang mengalir, agar tidak menghasilkan sisa limbah buangan hasil sambungan.

2 20 Lebih lanjut mengacu pada gambar 3 dan gambar 4, dimana gambar 3 dan 4 adalah gambar modul pemotongan pipa lurus dan irisan tersusun untuk model irisan belokan 180 derajat dengan jumlah irisan 8 buah dari metode pembuatan belokan pipa, sesuai dengan invensi sekarang ini. Dimana proses pembuatan belokan model irisan  
25 pada invensi ini adalah:

1. Proses pembuatan modul belokan irisan dan pemotongan modul pipa dilakukan sesuai dengan modul yang diinginkan;
2. Proses penyusunan belokan pipa model irisan yang telah dipotong sesuai modul yang diinginkan, dimana sisi bagian dalam (a) di  
30 bawah, dan sisi bagian luar (b) di atas, termasuk pipa bagian tepi (10), masing-masing sisi disatukan dan dilas sesuai ketentuan.
3. Menyusun belokan model irisan seperti modul yang diinginkan.

7



4. Melakukan pengelasan pada setiap sambungan irisan belokan sesuai dengan modul yang diinginkan;
5. Melakukan pembersihan setiap sambungan baik sisi dalam maupun luar pipa menggunakan alat;
- 5 6. Melakukakan *coating* untuk melindungi sambungan belokan terhadap korosif;
7. Setiap tahapan yang dilakukan agar didapat bentuk sambungan sesuai dengan modul yang diinginkan dengan melakukan irisan terlebih dahulu sesuai modul, sehingga dihasilkan pada setiap sambungan mempunyai besar nilai koefisien kehilangan atau penyusutan yang digunakan tergantung dari diameter pipa (1), jumlah irisan dalam rangkaian belokan (2), jari-jari belokan (3), koefisien gesekan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 7) yang dipengaruhi oleh jenis material pipa dan fluida yang mengalir.
- 10
- 15 Hasil uji terhadap koefisien penyusutan tekanan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 9) pada belokan irisan yang dilalui fluida (air bersih dengan suhu  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ) adalah seperti tabel 1 berikut:

20 Tabel 1. Koefisien penyusutan tekanan pada belokan model irisan, sudut belokan hingga  $180^{\circ}$  fluida air

| (3)/(1)  | Koefisien penyusutan tekanan (8) |       |       |       |       |       |       |       | Notes                           |
|--|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|
|  | (2)=1                            | (2)=2 | (2)=3 | (2)=4 | (2)=5 | (2)=6 | (2)=7 | (2)=8 |                                 |
| <b>Belokan Irisan <math>90^{\circ}</math>, syarat (2) <math>\geq 2</math></b>  |                                  |       |       |       |       |       |       |       |                                 |
| 1.00   | 0.830                            | 1.083 | 1.016 | 0.932 | 0.857 | 0.793 | 0.635 | 0.522 | Fluida Air<br>Pipa PVC,<br>HDPE |
| 1.50   | 0.754                            | 0.837 | 0.747 | 0.669 | 0.606 | 0.555 | 0.443 | 0.363 |                                 |
| 2.00   | 0.701                            | 0.646 | 0.536 | 0.461 | 0.407 | 0.366 | 0.289 | 0.235 |                                 |
| 2.50   | 0.672                            | 0.511 | 0.385 | 0.311 | 0.262 | 0.228 | 0.175 | 0.140 |                                 |
| 3.00   | 0.666                            | 0.434 | 0.295 | 0.220 | 0.174 | 0.144 | 0.106 | 0.081 |                                 |
| 3.50   | 0.686                            | 0.416 | 0.267 | 0.191 | 0.145 | 0.114 | 0.081 | 0.060 |                                 |
| 4.00   | 0.729                            | 0.457 | 0.304 | 0.224 | 0.175 | 0.143 | 0.105 | 0.081 |                                 |
| 4.50   | 0.798                            | 0.558 | 0.405 | 0.321 | 0.268 | 0.231 | 0.179 | 0.144 |                                 |
| 5.00   | 0.891                            | 0.720 | 0.573 | 0.485 | 0.425 | 0.382 | 0.305 | 0.253 |                                 |
| 5.50   | 1.010                            | 0.945 | 0.809 | 0.716 | 0.648 | 0.596 | 0.487 | 0.411 |                                 |
| 6.00   | 1.155                            | 1.234 | 1.115 | 1.018 | 0.939 | 0.877 | 0.725 | 0.619 |                                 |
| <b>Belokan Irisan <math>180^{\circ}</math>, syarat (2) <math>\geq 3</math></b> |                                  |       |       |       |       |       |       |       |                                 |

7



|      |   |   |       |       |       |       |       |       |                                 |
|------|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|
| 1.00 | - | - | 2.736 | 2.680 | 2.580 | 2.469 | 2.358 | 2.253 | Fluida Air<br>Pipa PVC,<br>HDPE |
| 1.50 | - | - | 1.975 | 1.879 | 1.816 | 1.719 | 1.630 | 1.548 |                                 |
| 2.00 | - | - | 1.407 | 1.284 | 1.215 | 1.128 | 1.054 | 0.990 |                                 |
| 2.50 | - | - | 1.003 | 0.858 | 0.781 | 0.700 | 0.636 | 0.583 |                                 |
| 3.00 | - | - | 0.788 | 0.626 | 0.517 | 0.439 | 0.380 | 0.334 |                                 |
| 3.50 | - | - | 0.713 | 0.540 | 0.427 | 0.348 | 0.290 | 0.246 | <b>OPTIMAL</b>                  |
| 4.00 | - | - | 0.808 | 0.632 | 0.516 | 0.433 | 0.372 | 0.325 |                                 |
| 4.50 | - | - | 1.075 | 0.904 | 0.786 | 0.698 | 0.630 | 0.576 |                                 |
| 5.00 | - | - | 1.519 | 1.362 | 1.242 | 1.147 | 1.068 | 1.003 |                                 |
| 5.50 | - | - | 2.141 | 2.007 | 1.888 | 1.784 | 1.692 | 1.612 |                                 |
| 6.00 | - | - | 2.944 | 2.843 | 2.727 | 2.614 | 2.505 | 2.407 |                                 |

Notes:

- (1): Diameter pipa
- (2): Jumlah irisan dalam belokan
- (3): Jari-jari belokan

5

Untuk nilai koefisien penyusutan tekanan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 9) dengan pipa dan fluida berbeda seperti sajian Tabel 2. koefisien gesekan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 7) sesuai jenis pipa dan viskositas fluidanya atau sesuai diagram Moody.

10

Tabel 2. Koefisien penyusutan tekanan belokan model irisan dengan sudut belokan hingga 180°

| (3)/(1)                                   | Koefisien penyusutan tekanan (8) |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | Notes  |                     |
|---|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
|   | (2)=1                            | (2)=2           | (2)=3           | (2)=4           | (2)=5           | (2)=6           | (2)=7           | (2)=8           |        |                     |
| <b>Belokan Irisan 90°, syarat (2) ≥ 2</b> |                                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |        |                     |
| 1.00                                      | 2.328<br>0.823                   | 4.134<br>1.071  | 5.172<br>1.000  | 5.912<br>0.914  | 6.490<br>0.838  | 6.969<br>0.772  | 7.378<br>0.613  | 7.736<br>0.499  | a<br>b | Pipa:<br>[Custom]   |
| 1.50                                      | 3.158<br>0.744                   | 4.762<br>0.822  | 5.661<br>0.730  | 6.301<br>0.650  | 6.803<br>0.585  | 7.219<br>0.533  | 7.576<br>0.420  | 7.891<br>0.339  | a<br>b | Fluida:<br>[Custom] |
| 2.00                                      | 3.899<br>0.689                   | 4.873<br>0.631  | 5.378<br>0.520  | 5.738<br>0.444  | 6.024<br>0.389  | 6.265<br>0.347  | 6.473<br>0.269  | 6.659<br>0.215  | a<br>b | (8) =<br>[(6).a]+b  |
| 2.50                                      | 4.651<br>0.658                   | 4.795<br>0.497  | 4.791<br>0.371  | 4.794<br>0.297  | 4.803<br>0.248  | 4.819<br>0.213  | 4.836<br>0.161  | 4.858<br>0.125  | a<br>b |                     |
| 3.00                                      | 5.514<br>0.650                   | 4.861<br>0.420  | 4.374<br>0.282  | 4.037<br>0.208  | 3.788<br>0.163  | 3.593<br>0.133  | 3.435<br>0.095  | 3.304<br>0.071  | a<br>b | <b>OPTIMAL</b>      |
| 3.50                                      | 6.590<br>0.666                   | 5.396<br>0.399  | 4.588<br>0.253  | 4.037<br>0.178  | 3.623<br>0.134  | 3.303<br>0.105  | 3.035<br>0.072  | 2.816<br>0.052  | a<br>b |                     |
| 4.00                                      | 7.973<br>0.705                   | 6.738<br>0.436  | 5.915<br>0.286  | 5.364<br>0.207  | 4.965<br>0.160  | 4.658<br>0.129  | 4.412<br>0.092  | 4.209<br>0.068  | a<br>b |                     |
| 4.50                                      | 9.775<br>0.768                   | 9.206<br>0.530  | 8.808<br>0.378  | 8.586<br>0.295  | 8.450<br>0.242  | 8.376<br>0.206  | 8.322<br>0.154  | 8.302<br>0.119  | a<br>b |                     |
| 5.00                                      | 12.085<br>0.855                  | 13.140<br>0.681 | 13.749<br>0.532 | 14.275<br>0.442 | 14.736<br>0.380 | 15.167<br>0.336 | 15.545<br>0.258 | 15.911<br>0.205 | a<br>b |                     |
| 5.50                                      | 15.007<br>0.965                  | 18.867<br>0.888 | 21.205<br>0.745 | 22.999<br>0.647 | 24.468<br>0.574 | 25.743<br>0.518 | 26.845<br>0.406 | 27.853<br>0.327 | a<br>b |                     |

7



|  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |        |                     |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|---------------------|
| 6.00                                       | 18.641<br>1.098 | 26.716<br>1.153 | 31.645<br>1.020 | 35.329<br>0.911 | 38.293<br>0.824 | 40.820<br>0.753 | 42.991<br>0.595 | 44.946<br>0.483 | a<br>b |                     |
| <b>Belokan Irisan 180°, syarat (2) ≥ 3</b> |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |        |                     |
| 1.00                                       | -               | -               | 9.992<br>2.706  | 11.596<br>2.645 | 12.820<br>2.541 | 13.818<br>2.427 | 14.662<br>2.314 | 15.398<br>2.207 | a<br>b | Pipa:<br>[Custom]   |
| 1.50                                       | -               | -               | 10.937<br>1.975 | 12.359<br>1.879 | 13.438<br>1.776 | 14.315<br>1.676 | 15.057<br>1.584 | 15.706<br>1.501 | a<br>b | Fluida:<br>[Custom] |
| 2.00                                       | -               | -               | 10.390<br>1.407 | 11.256<br>1.284 | 11.900<br>1.179 | 12.422<br>1.091 | 12.866<br>1.015 | 13.254<br>0.950 | a<br>b | (8) =<br>[(6).a]+b  |
| 2.50                                       | -               | -               | 9.256<br>1.003  | 9.403<br>0.858  | 9.487<br>0.752  | 9.555<br>0.671  | 9.611<br>0.607  | 9.668<br>0.554  | a<br>b |                     |
| 3.00                                       | -               | -               | 8.449<br>0.763  | 7.919<br>0.602  | 7.482<br>0.494  | 7.125<br>0.417  | 6.828<br>0.359  | 6.576<br>0.314  | a<br>b |                     |
| 3.50                                       | -               | -               | 8.864<br>0.686  | 7.918<br>0.516  | 7.158<br>0.405  | 6.549<br>0.329  | 6.032<br>0.272  | 5.604<br>0.229  | a<br>b | <b>OPTIMAL</b>      |
| 4.00                                       | -               | -               | 11.426<br>0.774 | 10.522<br>0.600 | 9.808<br>0.486  | 9.236<br>0.406  | 8.768<br>0.346  | 8.377<br>0.300  | a<br>b |                     |
| 4.50                                       | -               | -               | 17.015<br>1.024 | 16.843<br>0.854 | 16.692<br>0.735 | 16.609<br>0.648 | 16.540<br>0.580 | 16.524<br>0.526 | a<br>b |                     |
| 5.00                                       | -               | -               | 26.562<br>1.439 | 28.002<br>1.277 | 29.109<br>1.154 | 30.074<br>1.056 | 30.894<br>0.975 | 31.669<br>0.908 | a<br>b |                     |
| 5.50                                       | -               | -               | 40.966<br>2.017 | 45.115<br>1.871 | 48.333<br>1.742 | 51.046<br>1.630 | 53.352<br>1.531 | 55.438<br>1.445 | a<br>b |                     |
| 6.00                                       | -               | -               | 61.133<br>2.759 | 69.300<br>2.634 | 75.643<br>2.499 | 80.941<br>2.369 | 85.442<br>2.247 | 89.459<br>2.137 | a<br>b |                     |

Notes:

- (1): Diameter pipa
- (2): Jumlah irisan dalam belokan
- (3): Jari-jari belokan
- (6): Koefisien gesekan;
- (8): Koefisien penyusutan tekanan

5

Keterangan angka-angka acuan pada gambar di atas antara lain adalah sebagai berikut:

- 10 - diameter pipa (1);
- jumlah irisan (2);
- jari-jari belokan (3);
- sudut tiap irisan (4);
- sudut perubahan arah awal dan akhir belokan (5a);
- 15 - sudut perubahan arah setelah awal hingga sebelum akhir belokan (5b);
- koefisien gesekan (6);
- panjang sumbu tiap irisan (7);
- koefisien kehilangan/penyusutan tekanan (8);
- kehilangan/penyusutan tekanan (9);
- 20 - pipa ujung sebelum dan sesudah belokan (10)
- sisi bagian dalam belokan (a);
- sisi bagian luar belokan (b);

7



- **tepi** belokan (c)
- **material** pipa; besi (Fe), galvanis (GIP), polyethylene (HDPE);
- **fluida** (air, minyak, gas).

3

5 Seluruh keterangan dan penjelasan yang diuraikan dalam  
deskripsi dimaksudkan bukan merupakan pembatasan-pembatasan  
terhadap invensi, karena masih dimungkinkan untuk melakukan  
perubahan-perubahan tanpa menyimpang dari semangat dan lingkup  
dari invensi ini, maka keseluruhan yang dimungkinkan dari invensi  
ini tercakup dalam perlindungan paten yang di klaim dalam klaim-  
10 klaim berikut ini.

15

20

25

30

35

7

**klaim**

4

1. Suatu metode pembuatan beloka pipa model irisan dengan optimalisasi koefisien, dengan tahapan sebagai berikut:

5

meletakkan pipa dengan diameter (1) dan panjang tertentu pada bidang yang rata;

membuat modul belokan irisan dan pemotongan modul pipa dilakukan sesuai dengan yang diinginkan pada tiap modul;

10

menyusun rangkaian modul yang telah dipotong dengan posisi bagian dalam belokan pipa (a) yang berada dibagian bawah, bila ada yang masih berada di sisi atas maka harus diputar  $180^\circ$  mengikuti sumbu (sb), sehingga posisinya berada di bawah, baik pipa irisan (2) maupun pipa bagian tepi (5a) dengan posisi sisi dalam (a) berada di bawah, masing-masing sisi disatukan dan dilas sesuai ketentuan;

15

membuat belokan pipa model irisan selesai sesuai dengan modul yang diinginkan;

melakukan pengelasan pada setiap sambungan irisan belokan sesuai dengan modul yang diinginkan;

20

melakukan pembersihan setiap sambungan baik sisi dalam maupun luar pipa menggunakan alat;

melakukan *coating* untuk melindungi sambungan belokan terhadap korosif;

25

dicirikan setiap tahapan yang dilakukan agar didapat bentuk sambungan sesuai dengan modul yang diinginkan dengan melakukan irisan terlebih dahulu sesuai modul, sehingga dihasilkan pada setiap sambungan mempunyai besar nilai koefisien kehilangan atau penyusutan yang digunakan tergantung dari diameter pipa (1), jumlah irisan dalam rangkaian belokan (2), jari-jari belokan (3), koefisien gesekan (tabel 1 dan tabel 2 kolom 7) yang dipengaruhi oleh jenis material pipa dan fluida yang mengalir, agar tidak menghasilkan sisa limbah buangan hasil sambungan.

30

7



2. Metode pembuatan belokan pipa model irisan sesuai dengan klaim 1, dimana menggunakan sumbu pipa (sb), jari-jari belokan (3), diameter pipa (1), dan sudut busur irisan yang sama (4) sesuai modul yang diinginkan agar belokan pipa dapat dibuat lebih presisi.
- 5
- 4 3. Metode pembuatan belokan pipa model irisan sesuai dengan klaim 1, dimana koefisien penyusutan atau pengurangan tekanan, sudut belokan hingga 90 derajat dan jumlah irisan hingga 8 buah adalah jari-jari belokan (3) sebesar 3,5 hingga 4 kali diameter pipa untuk fluida air, dan sebesar 3 hingga 3,5 kali diameter pipa untuk fluida non air.
- 10
4. Metode pembuatan belokan pipa model irisan sesuai dengan klaim 1, dimana koefisien penyusutan atau pengurangan tekanan, sudut belokan hingga 180 derajat dan jumlah irisan hingga 8 buah adalah jari-jari belokan (3) sebesar 3,5 kali diameter pipa untuk fluida air atau non air.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40

7

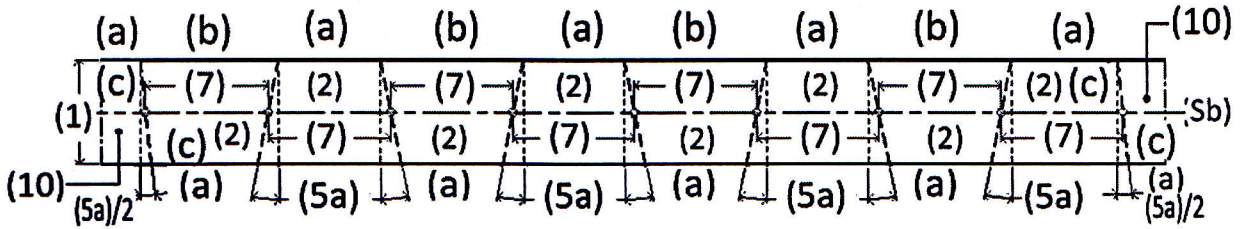
Abstrak**METODE PEMBUATAN BELOKAN PIPA MODEL IRISAN  
DENGAN OPTIMALISASI KOEFISIEN**

5            Invensi ini merupakan metode yang digunakan untuk membuat belokan pipa dengan model irisan yang efektif tanpa meninggalkan limbah pipa, beserta koefisien penyusutan tekanan yang optimal. Invensi ini tersusun atas: pipa dengan diameter; membentuk belokan dengan jari-jari; dengan jumlah irisan sehingga diperoleh sudut  
10    tiap irisan, dan sudut perubahan arah di awal dan akhir belokan sudut setelah perubahan arah awal hingga sebelum akhir. Koefisien penyusutan tekanan dipengaruhi oleh bentuk belokan tersebut, meliputi sudut perubahan arah akibat jumlah irisan, gesekan yang terjadi karena material pipa dan fluida yang mengalir. Efektifitas  
15    dan efisiensi penggunaan belokan model irisan yaitu proses yang fleksibel, dapat difabrikasi secara mandiri (bengkel atau lapangan) sesuai kebutuhan, dan koefisien penyusutan tekanan tersedia.

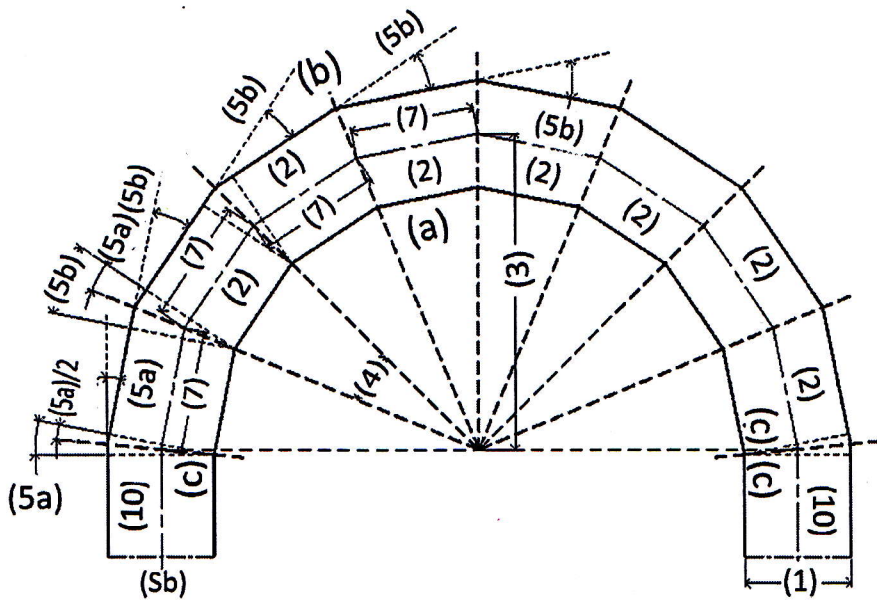
20

7





Gambar 3



Gambar 4

7