



## **DUCTAL SYSTEM**

**Pre - Insulated Aluminium Duct**

**Buku Panduan Konstruksi dan Instalasi Ducting**

# INDEX

<b>Kata Pengantar</b>	<b>3</b>
<b>Straight Ducts</b>	<b>4</b>
1. Straight ducts	4
2. Konstruksi panel strip	6
3. Penutup	7
<b>Special Pieces</b>	<b>8</b>
4. Round elbow	8
5. Round elbow dengan sekat	10
6. Raw edge elbow	11
7. Reductions	13
8. Tap-ins	14
9. Take-offs	15
10. Persimpangan simetris 2 arah	17
11. Persimpangan cabang 2 tidak simetris	18
12. Persimpangan cabang 3	20
13. Plenum	21
14. Konstruksi menggunakan metode strip	22
<b>Application of Accessories</b>	<b>23</b>
15. Flange PVC Joint	23
16. Flange for take-offs	24
17. Sambungan anti-vibrasi	25
18. Flange tradisional	26
19. Turning vanes	28
20. Bracketing	29
21. Reinforcement	30
22. Dampers	32
23. Koneksi ke mesin	33
24. Grilles	34
25. Pintu inspeksi	36

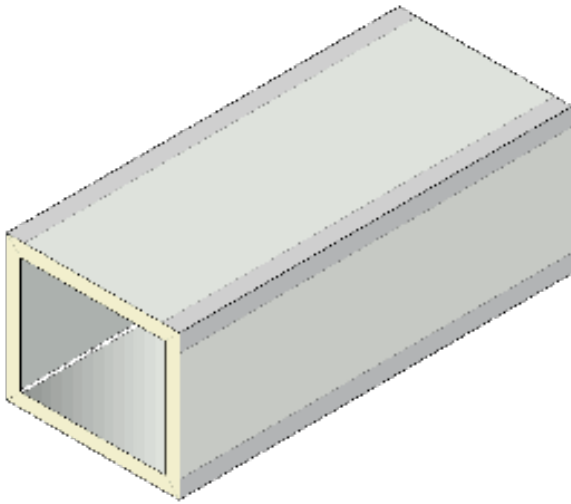
BOSS Ductal adalah anak perusahaan dari LELCO GROUP. Berdiri pada tahun 1980, kami memulai perusahaan kami di bidang lighting dan electrical, pengalaman panjang kami telah membawa kami menjadi salah satu perusahaan alat-alat listrik dan armature lampu terbesar di Indonesia. Untuk tetap memberikan pelayanan yang terbaik bagi pelanggan setia kami, pada tahun 2013 kami merambah dunia mechanical dengan mempersembahkan BOSS PRE-INSULATED ALUMINIUM DUCTAL SYSTEM. Diproduksi di Indonesia dengan pabrik seluas 68.000m<sup>2</sup> yang dilengkapi dengan ISO 9001 World's leading management standard, dan telah mendapat sertifikat akreditasi dari NATA-CSIRO AUSTRALIA, kami dapat melayani anda dalam segala aspek mechanical dan electrical.

BOSS Duct Panel adalah panel busa dengan lapisan berupa bahan anti api terbuat dari RIGID POLYISOCYANURATE (PIR) berketebalan panel 20mm dan di-emboss dengan logo BOSS di kedua sisi serta dilapis dengan bahan anti karat dan bakteri. Kami juga melengkapi BOSS Ductal Panel dengan peralatan lengkap untuk instalasi dan aksesoris pendukung yang dapat memudahkan pekerja serta tetap menjamin hasil terbaik.

Buku panduan konstruksi dan instalasi ducting ini mengilustrasikan pekerjaan teknik untuk instalasi ductal system. Boss menciptakan dan menyediakan peralatan lengkap yang bukan hanya memudahkan tetapi juga menambah kecepatan dan akurasi dalam pemasangan, pemotongan, penekukan, perekatan dan penekanan pada aluminium duct panel. Buku panduan ini dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama merupakan ilustrasi serta cara pemasangan duct lurus dan bagian-bagiannya. Berikutnya merupakan detail pengerjaan, ukuran, cara pemotongan dan pemasangan komponen. Perlu ditekankan bahwa buku ini juga harus disertai dengan teknik dasar yang telah dikuasai oleh pekerja.



## 1. STRAIGHT DUCTS



### Lebar dan tinggi kurang dari 1160mm

**A. Total dari 4 sisi kurang dari atau sama dengan 1040mm.**



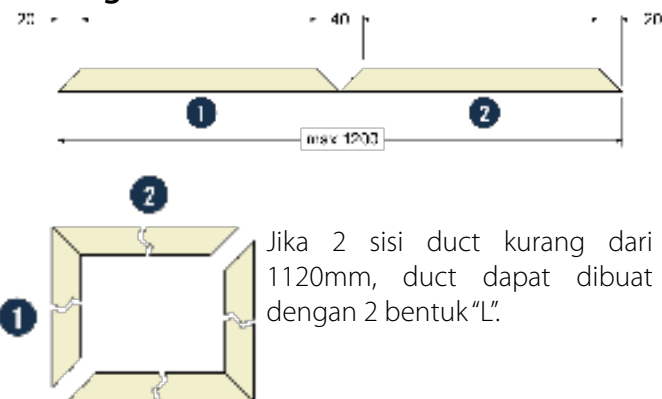
Jika total dari 4 sisi kurang dari 1040mm. Duct dapat dibuat dengan satu panel.

**B. Total dari 3 sisi kurang dari atau sama dengan 1080mm.**



Jika duct tidak dapat dibuat dengan satu panel dan total dari 3 sisi kurang dari 1080mm, maka duct dapat dibuat dengan bentuk "U" dan ditutup dengan strip penutup.

**C. Total dari 2 sisi kurang dari atau sama dengan 1120mm.**



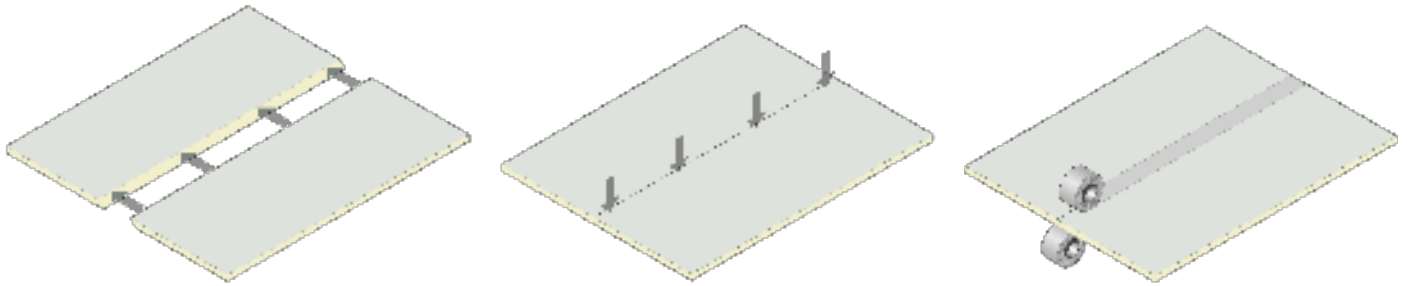
Jika 2 sisi duct kurang dari 1120mm, duct dapat dibuat dengan 2 bentuk "L".

**D. Satu sisi kurang dari atau sama dengan 1160mm.**



Jika setiap sisi berukuran 1160mm atau kurang, duct dapat dibuat dalam bentuk strip dengan pemotongan di setiap sisinya.

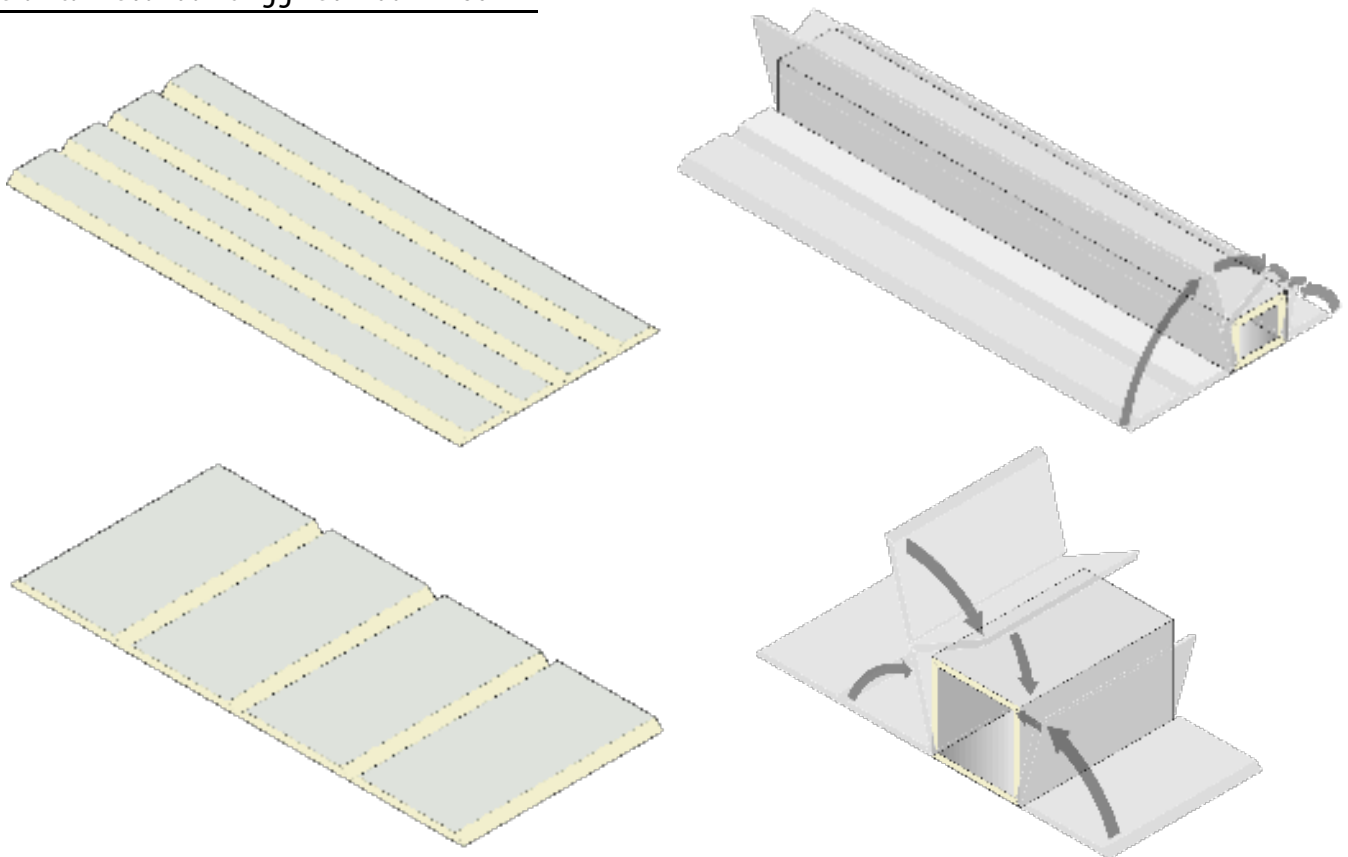
### Lebar dan tinggi lebih dari 1160mm



Jika setiap sisi berukuran lebih dari 1160mm, panel harus dipotong melebar dan harus digabung sesuai panjang yang dibutuhkan agar flange dapat terpasang. Dua sisi lainnya dapat dibentuk dengan memotong panel secara memanjang. Demikian cara menggabungkan panel satu sama lain dengan lebih mudah.

**Cat : Hindari penggabungan strip yang lebarnya kurang dari 10cm.**

### Perakitan lebar dan tinggi lebih dari 1160mm

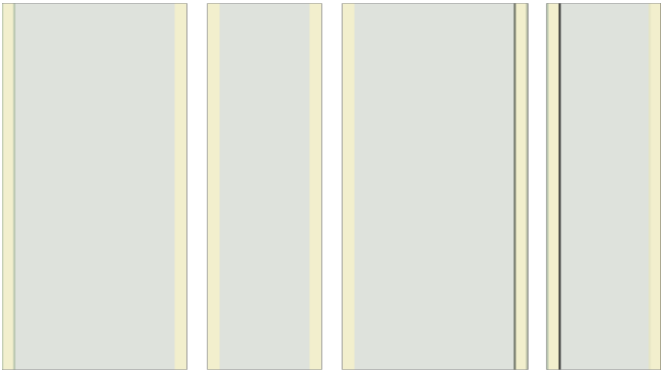


Jika setiap sisi berukuran lebih dari 1160mm, konstruksi dapat dibuat dengan menggunakan salah satu metode di atas, tetapi panel harus dipotong melebar dengan panjang maksimum 1200mm.

**Untuk semua teknik di atas, lanjutkan dengan teknik perekatan, penekanan, plester dan pemakaian silicon.**

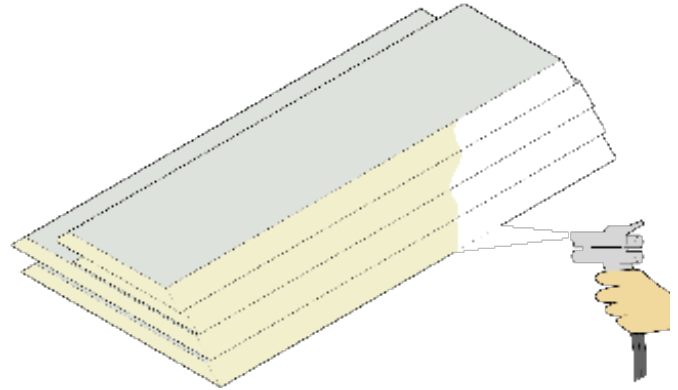
## 2. KONSTRUKSI PANEL STRIP

### Langkah 1 >> Memotong strip



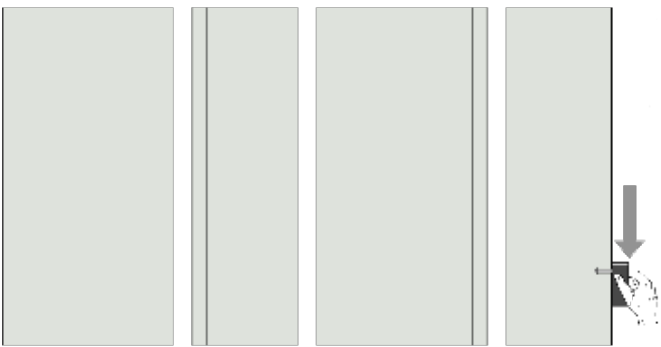
Ukur untuk memotong strip.

### Langkah 2 >> Merekatkan strip



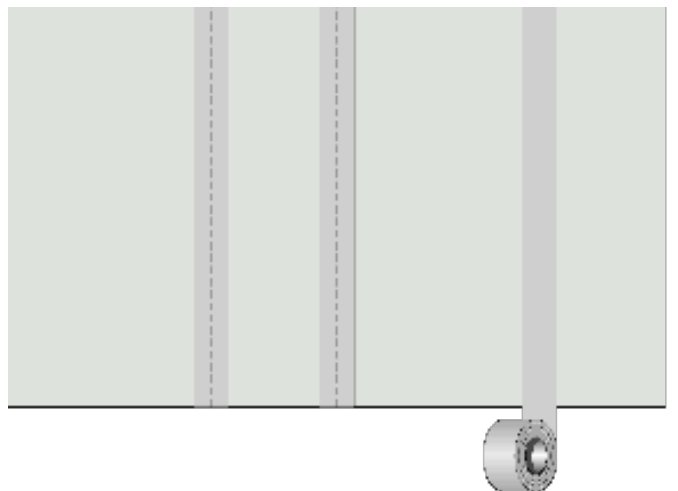
Susun strip dan lem di sisi luar.

### Langkah 3 >> Putar strip dan gunakan tape marker



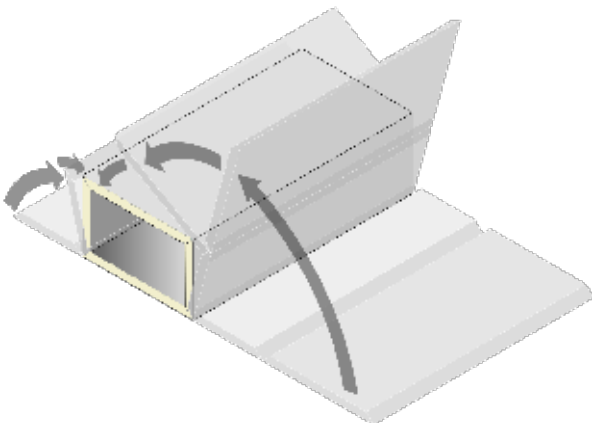
Putar strip ke arah sebaliknya dan gunakan tape marker untuk menggambar tanda untuk mengaplikasikan aluminium tape.

### Langkah 4 >> Plester strip



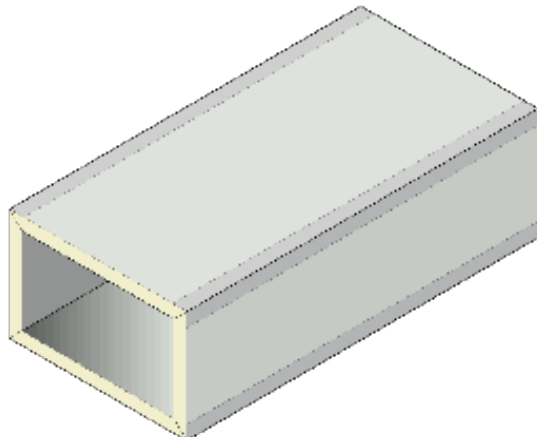
Gunakan aluminium tape untuk menggabungkan setiap strip.

### Langkah 5 >> Menutup duct

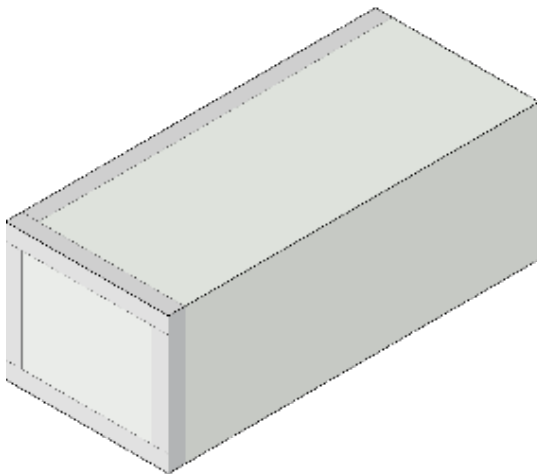


Tutup duct sesuai gambar

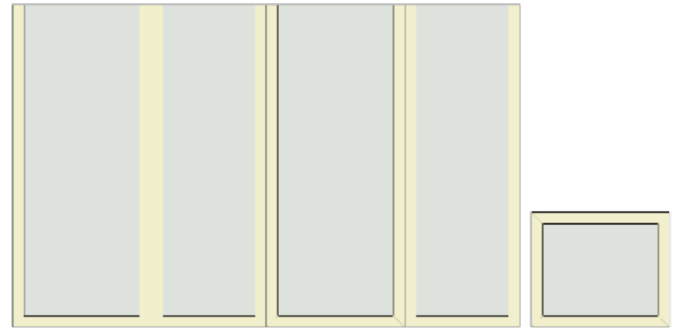
### Langkah 6 >> Duct selesai



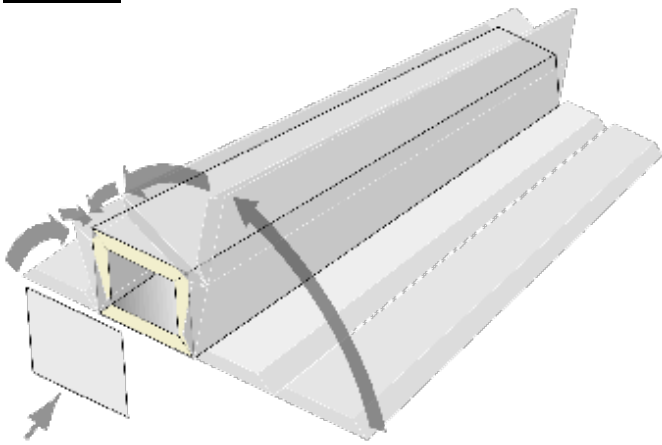
### 3. PENUTUP



Komponen

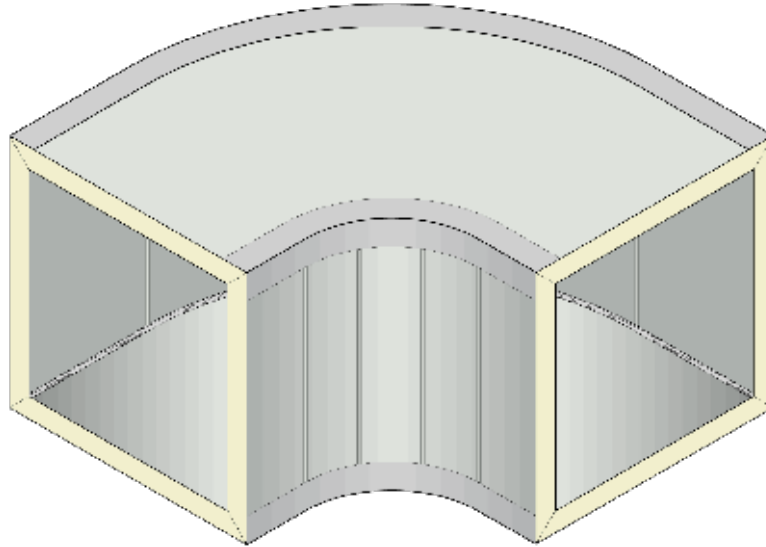


Perakitan

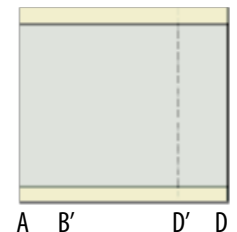
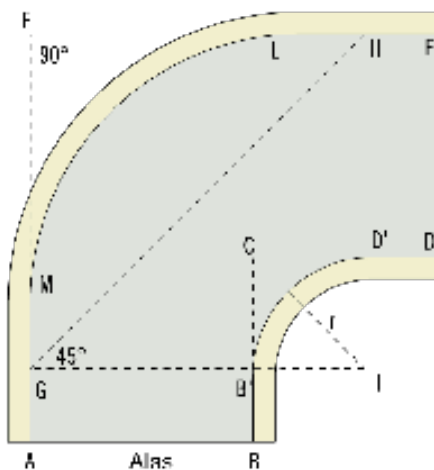




## 4. ROUND ELBOW



### Pengukuran



1. Gambar garis A-B di sisi lengkungan.
2. Gambar garis B-B' sebagai leher lengkungan. Untuk memasukkan flange, lengkungan ini tidak boleh kurang dari 50mm. Panjang garis ini sama dengan garis A-G.
3. B'-C dan C-D' mempunyai jumlah radius dalam dari tabel yang diberikan dibawah.
4. Gambar D'-D sebagai step 2.
5. Garis D-E sama dengan garis A-B.
6. E-H sama dengan B-B' dan bisa diatur dengan menggunakan 45° T-Square / penggaris-T pada garis G-H.
7. Perpanjangan garis D'-H dan G-B membuat garis lurus dan titik I merupakan pertemuan garisnya.
8. Letakkan kompas di titik I, buka dan arahkan ke titik G lalu gambar garis G-H.

9. Sisi dalam B'-D' dapat ditemukan dengan menggunakan template jika radiusnya 150mm atau menggunakan kompas.

Perlu diketahui bahwa area bertitik merupakan pengurangan dimensi internal, oleh karena itu pemotongan sebaiknya menggunakan mata pisau Jack plane / ketam menghadap ke dalam.

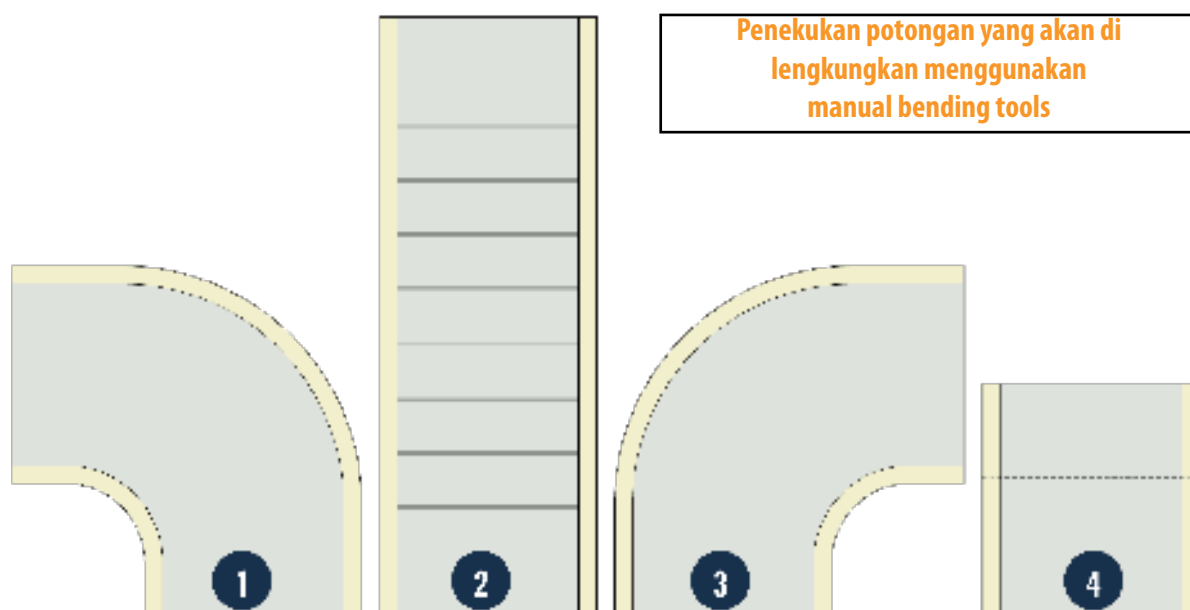
Lanjutkan dengan memotong.

Rekomendasi nilai radius dalam berdasarkan tinggi	
Radius dalam (mm)	Tinggi (mm)
150	< 500
200	500 - 800
250	> 800

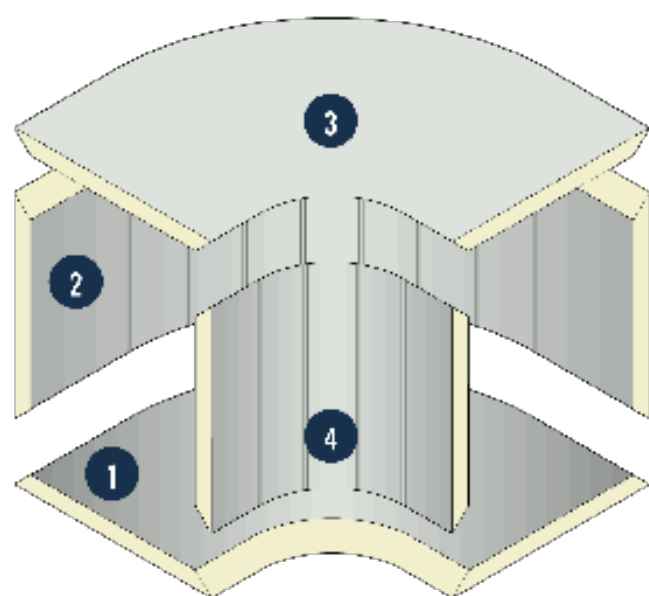
Jarak antara garis berdasarkan lengkungan radius	
Lengkung radius (mm)	Jarak (mm)
150-300	25
301-500	35
501-800	50
Up 800	80



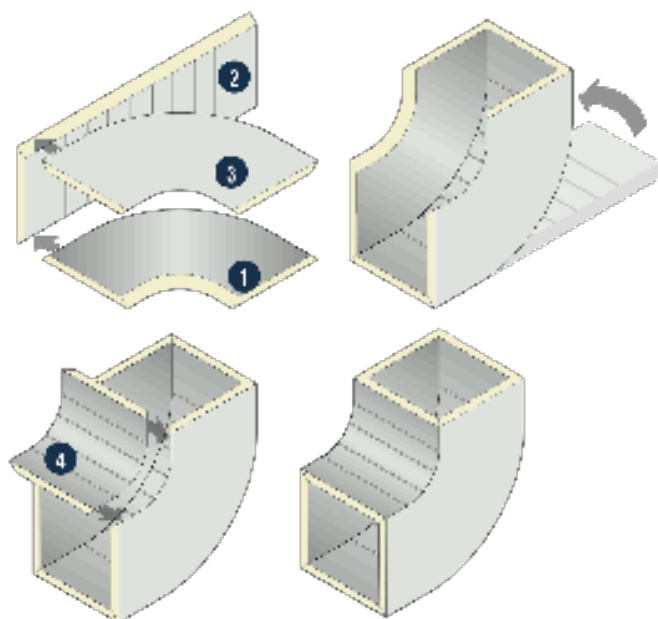
## Komponen



## Perakitan



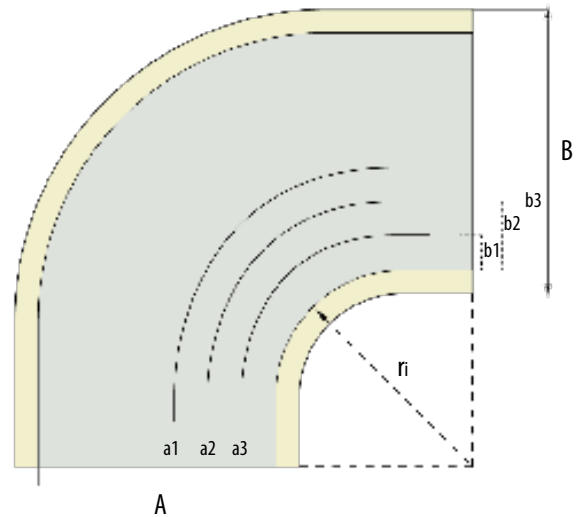
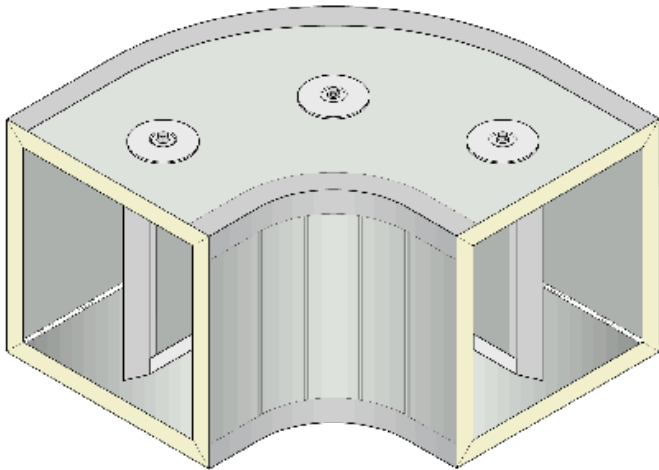
## Langkah perakitan



Lanjutkan dengan menekan, plester dan pemakaian silikon.

## 5. ROUND ELBOW DENGAN SEKAT

### Pengukuran



Ukuran dan rata-rata radius pada round elbow menentukan jumlah sekat, sekat dapat dibuat pada panel atau pada lembaran metal.

Sekat pada panel membutuhkan lubang pada ujungnya sehingga menciptakan profil aerodinamis, kemudian profil ini akan dilapisi dengan aluminium tape.

Agar menempel dengan sempurna, profil bentuk "U" harus dipasang pada ujungnya.

Penggunaan sekat ini tidak dapat diaplikasikan pada lengkungan yang kurang dari 45° atau pada duct berukuran kecil.

Perlu di ketahui, area yang diberi titik merupakan pengurangan dimensi internal, oleh karena itu pemotongan sebaiknya menggunakan mata pisau Jack plane / ketam yang dihadapkan kedalam.

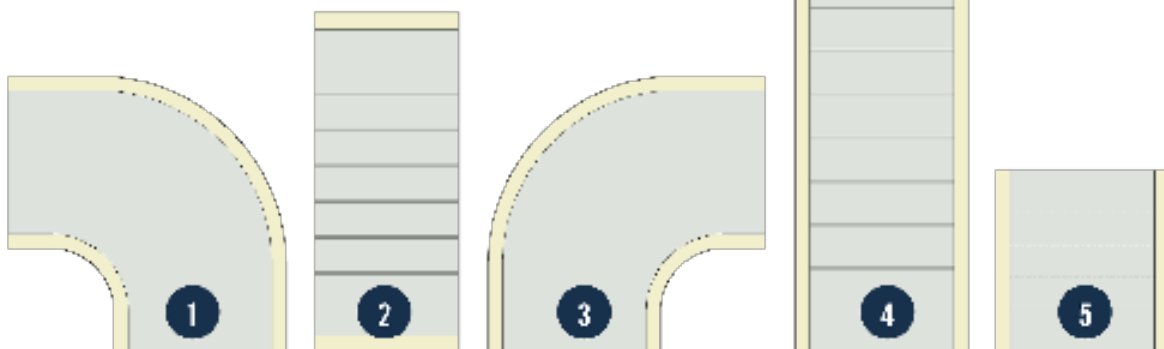
Lanjutkan dengan pemotongan.

Lebar duct A (mm)	Penempatan sekat			
	No Sekat	Jarak antara sekat		
		a1	a2	a3
400 - 800	1	ca. $A/3$		
>800 - 1600	2	ca. $A/4$	ca. $A/2$	
>1600 - 2000	3	ca. $A/8$	ca. $A/3$	ca. $A/2$

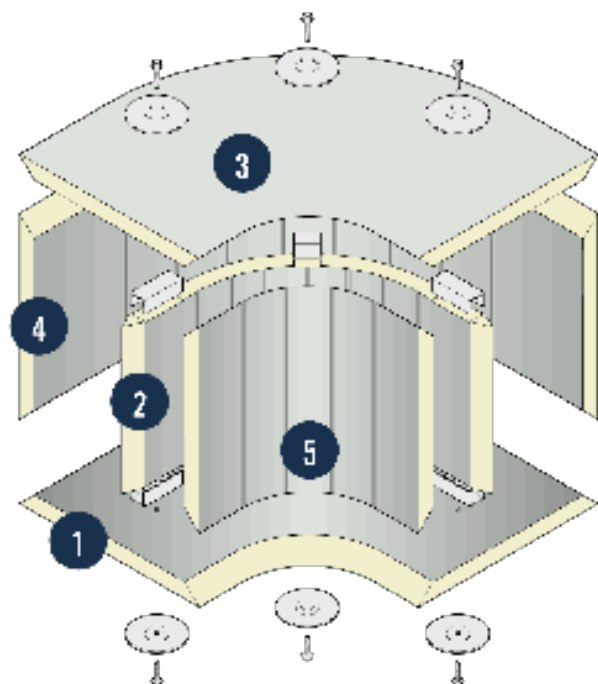
Jika  $A = B$  Kemudian  $b1=a1$  ;  $b2=a2$  ;  $b3=a3$

### Komponen

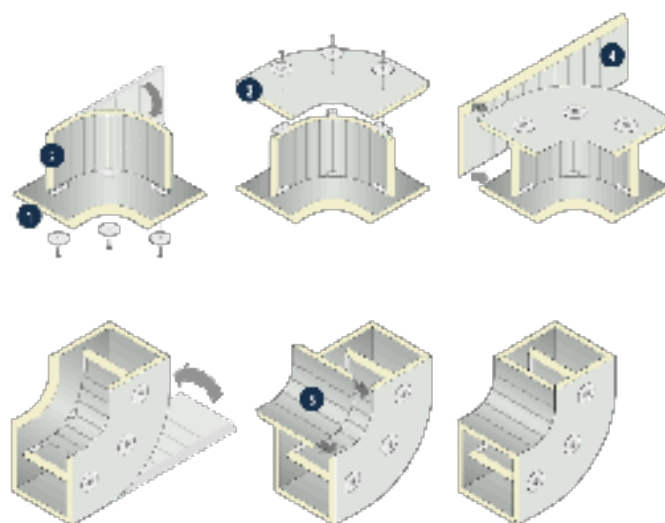
Penekukan potongan yang akan di lengkungan menggunakan manual bending tools.



## Perakitan



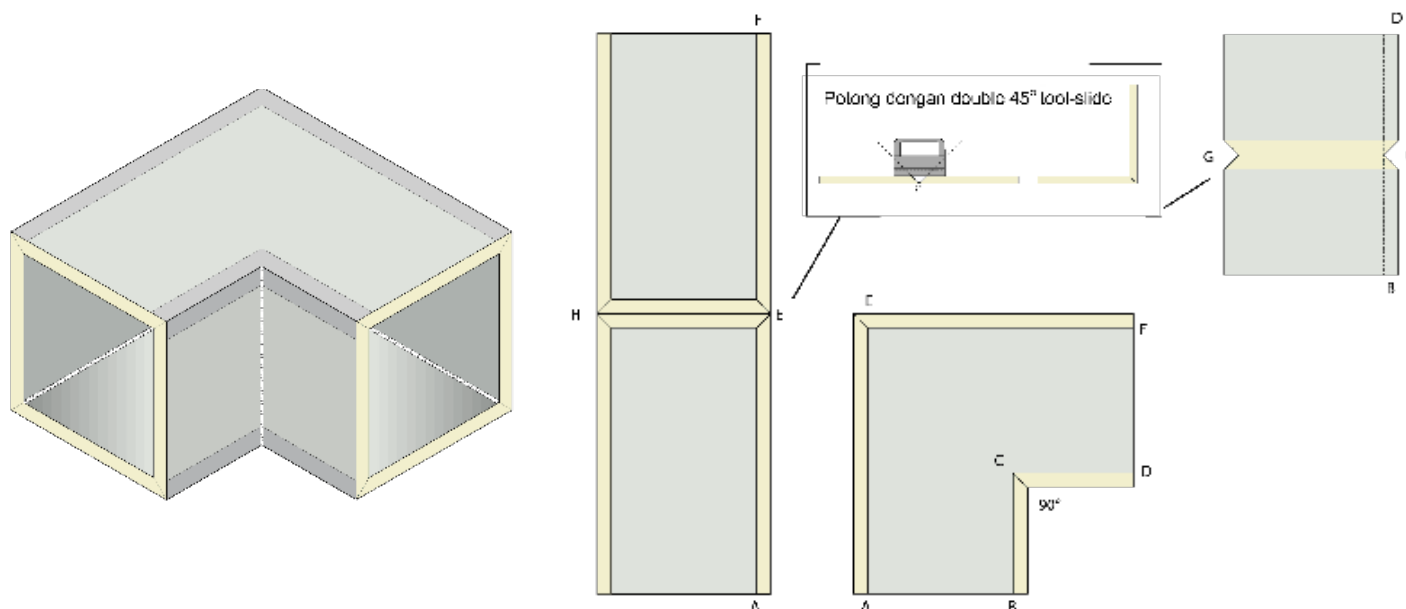
## Langkah perakitan



Lanjutkan dengan menekan, pemakaian plester dan pemakaian silikon.

## 6. RAW EDGE ELBOW

### Pengukuran



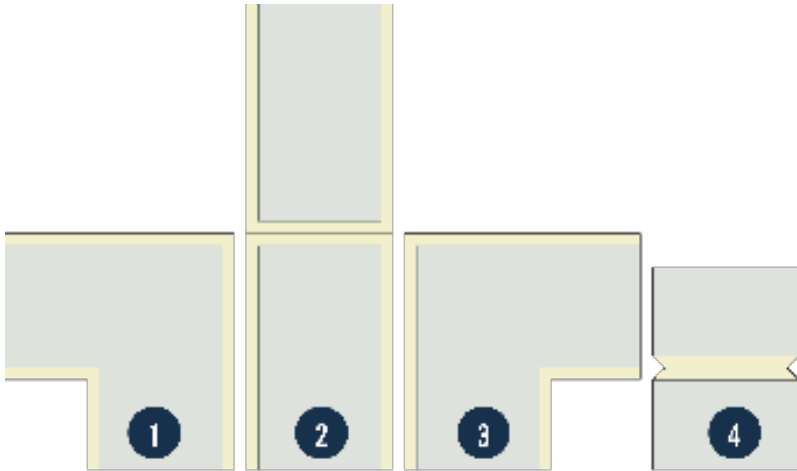
**1.** Gambar garis yang akan menjadi garis luar keliling dari setiap komponen, perlu diingat bahwa sisi A-B sesuai dengan sisi lengkungan.

**2.** Gunakan mata pisau Jack plane / ketam dengan sudut 45° untuk memotong setiap sisi, kecuali sisi C-G dan E-H yang juga dapat dipotong dengan double 45° cartridge.

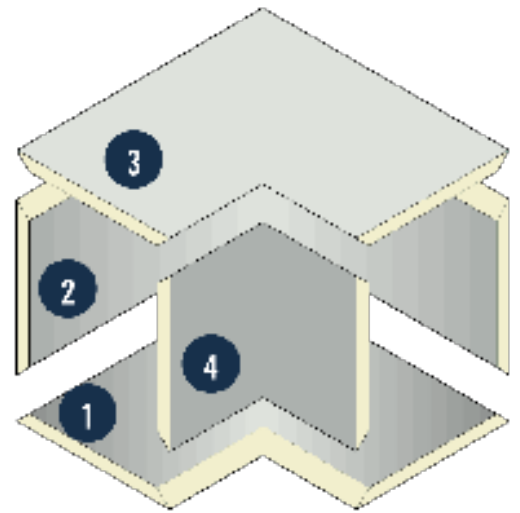
Perlu diketahui, area yang diberi titik sesuai dengan dimensi internal dari lengkungan, oleh karena itu, A-F, E-F, B-C dan D-F harus dipotong dengan mata pisau Jack plane / ketam menghadap ke dalam.

Lanjutkan dengan pemotongan.

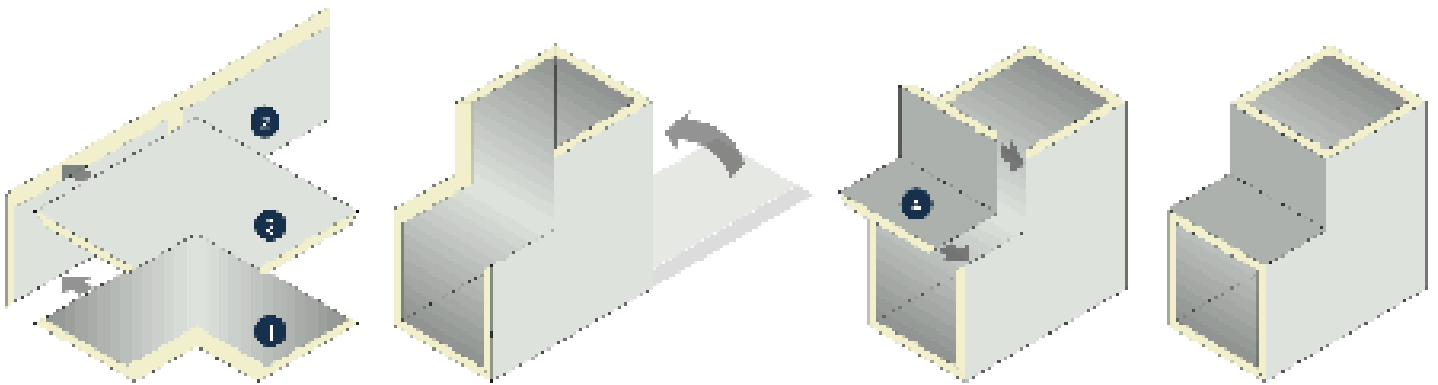
## Komponen



## Perakitan

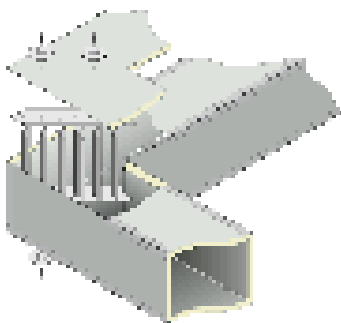


## Langkah perakitan



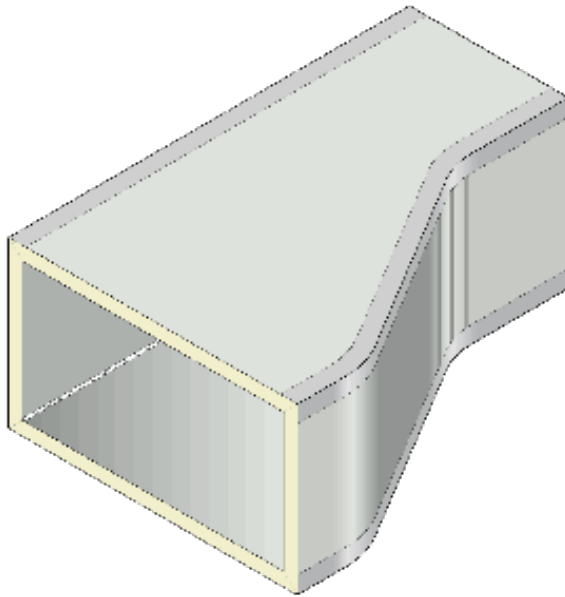
Lanjutkan dengan menekan, plester dan pemakaian silikon.

## Turning vanes

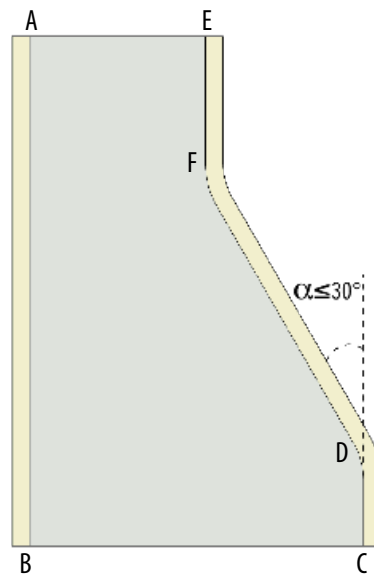


Raw edge elbow. Digunakan ketika kita dihadapi dengan keterbatasan ruangan, agar sesuai untuk siku melengkung maka dibutuhkan pemakaian aluminium vanes atau baling-baling aluminium. secara detil, lihat bagian "turning Vanes".

## 7. REDUCTIONS



### Pengukuran



1. Gambar A-B, B-C, C-D, A-E, dan E-F.

**1a.** Bagian C-D dan E-F merupakan pemotongan leher duct. Panjang bagian ini minimal 50mm untuk memasukan flange.

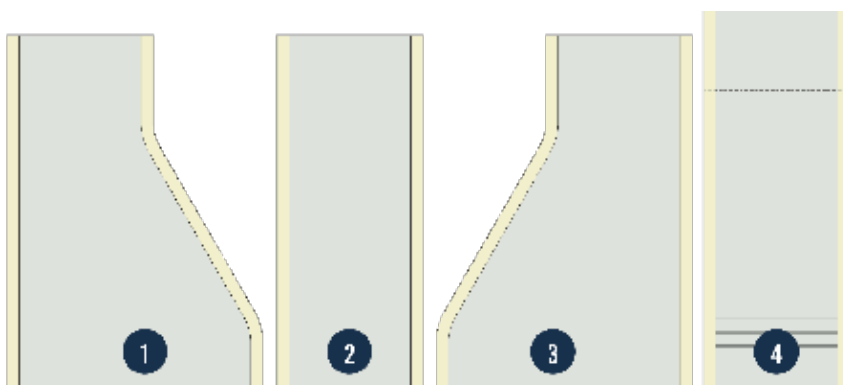
2. Gambar segmen F-D, sudutnya tidak boleh melebihi 30°.

3. Ikuti langkah yang sama jika pemotogan lebih dari satu sisi.

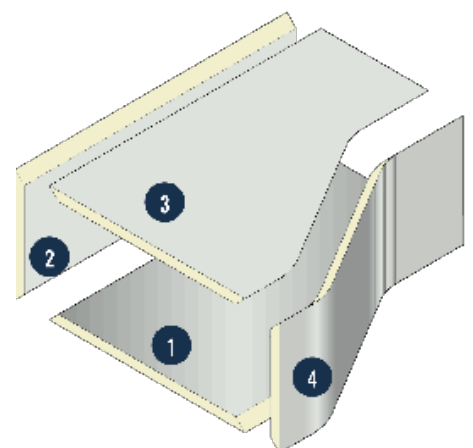
Perlu diketahui, Ukuran sesuai dengan sisi dalam elbows. Oleh karena itu, part A-B dan E-C harus dipotong dengan mata pisau Jack plane / ketam menghadap keluar.

Lanjutkan dengan pemotongan.

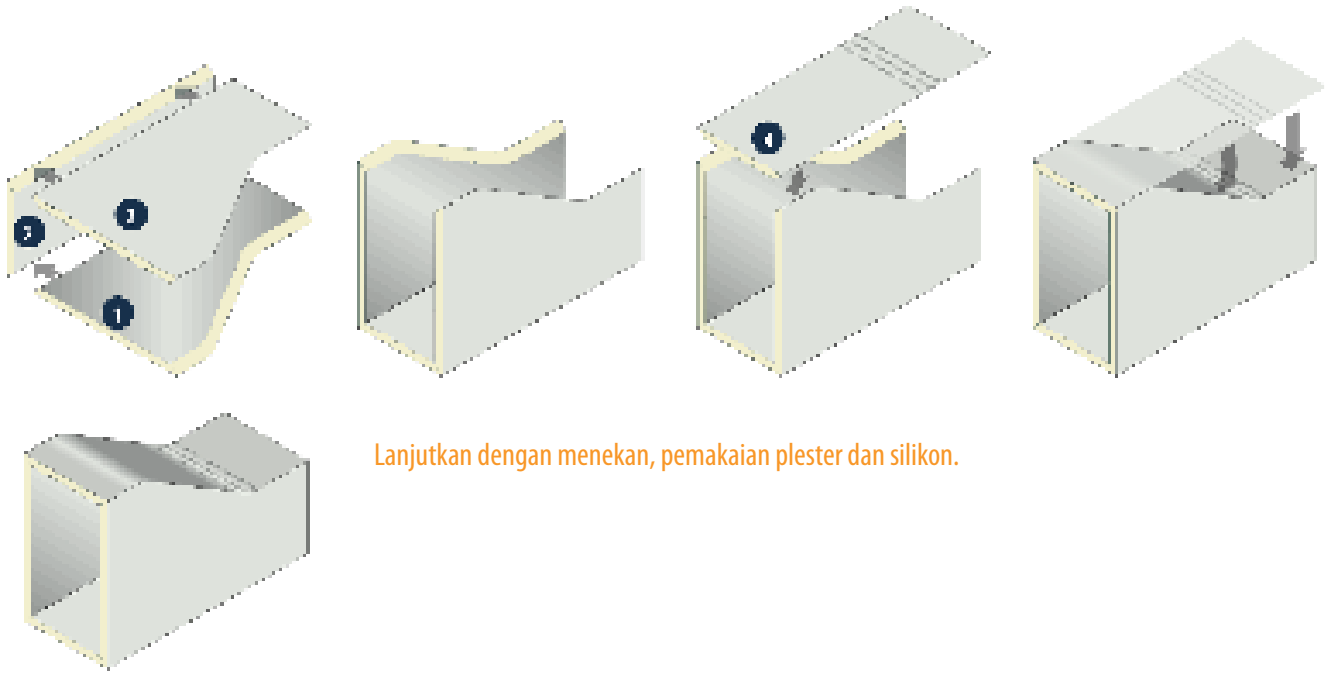
### Komponen



### Perakitan

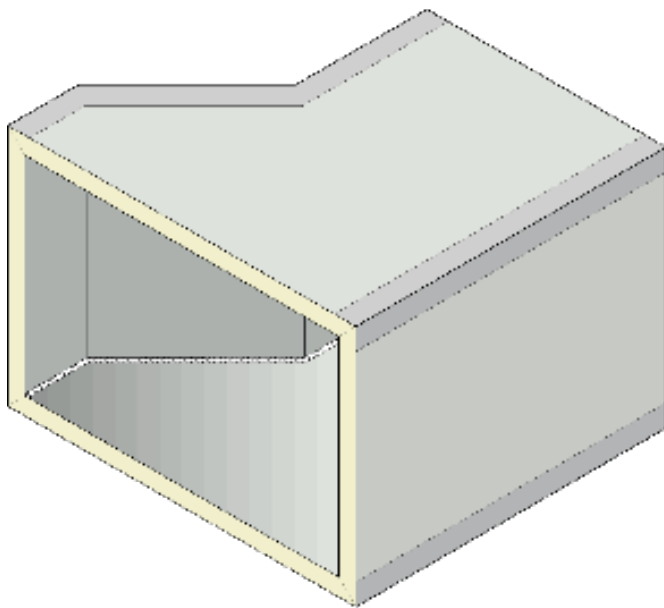


## Langkah perakitan

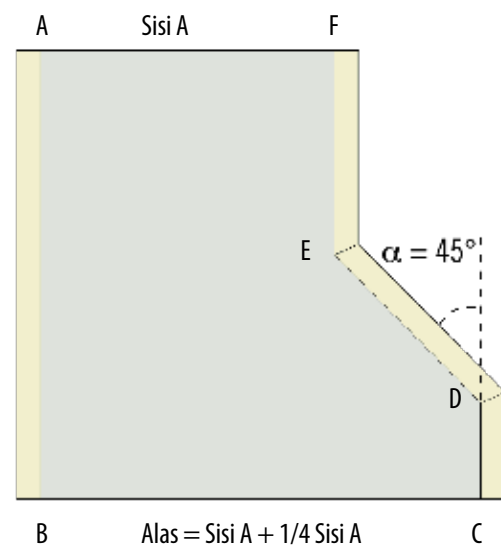


Lanjutkan dengan menekan, pemakaian plester dan silikon.

## 8. TAP -INS



### Pengukuran



1. Gambar A-B, A-F dan B-C.

1a. Part B-C adalah total dari A-F ditambah xx dari A-F.

2. Gambar bagian D-C dengan panjang minimum 50mm untuk memasukan flange.

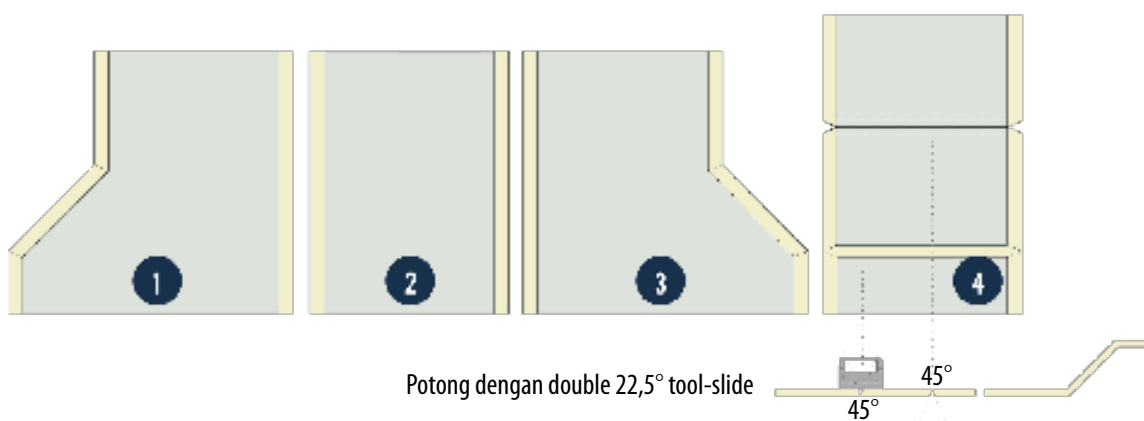
3. Gambar bagian F-E dan E-D.

3a. Bagian E-D harus digambar dengan sisi  $45^\circ$ .

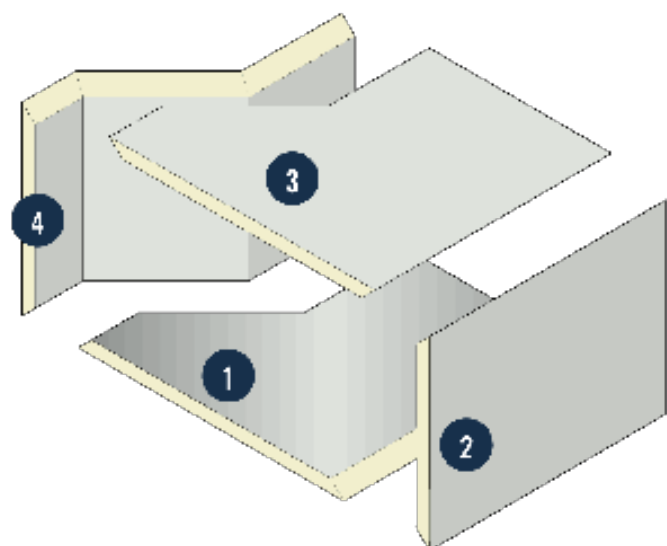
Perlu diketahui, ukuran yang digambar merupakan sisi dalam dari siku, oleh karena itu, part A-B dan F-C harus di potong menggunakan mata pisau Jack plane / ketam yang menghadap keluar.

Lanjutkan dengan memotong.

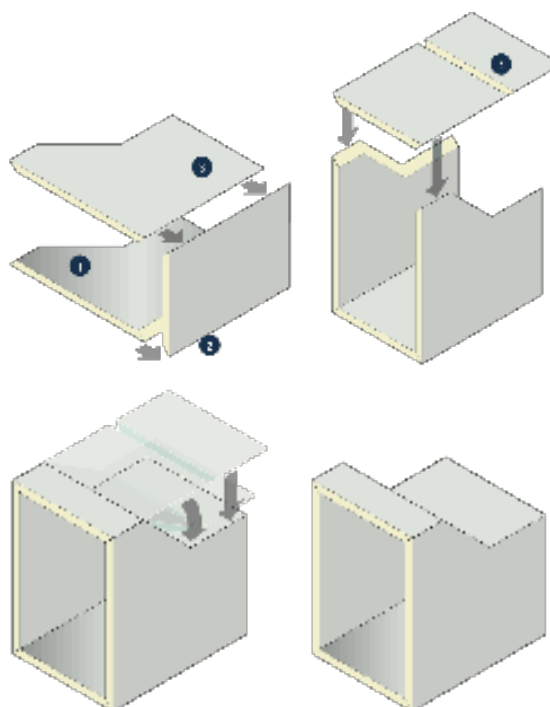
## Komponen



## Perakitan

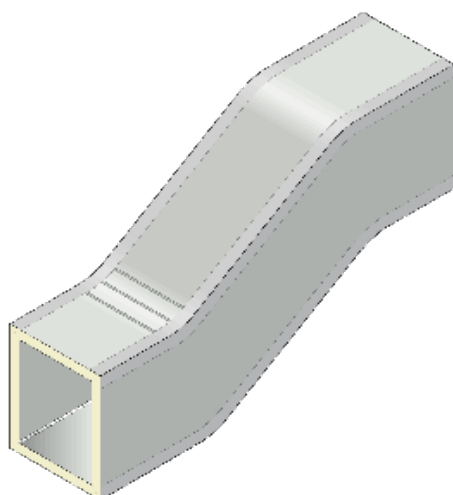


## Langkah perakitan

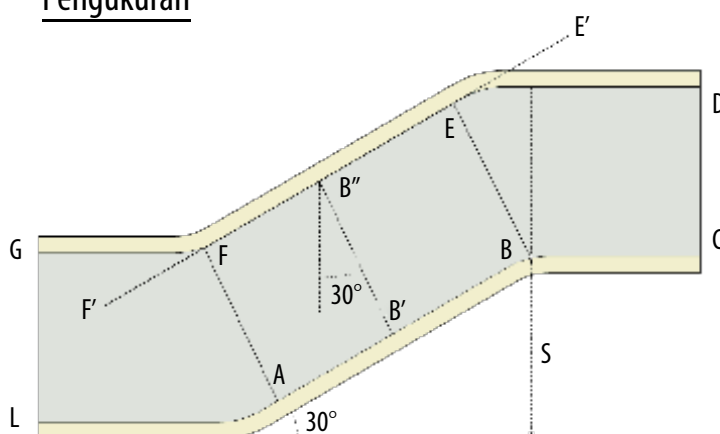


Lanjutkan dengan menekan, pemakaian plester dan silikon.

## 9. TAKE-OFFS



## Pengukuran

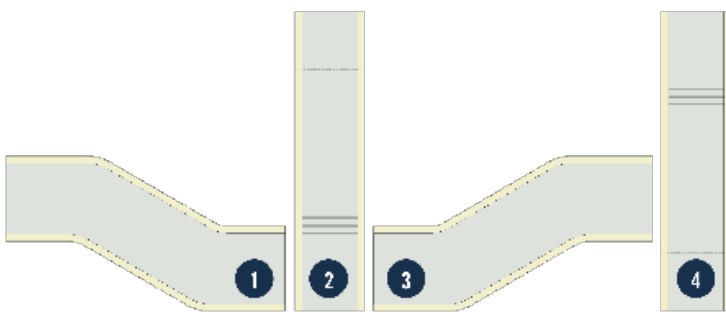




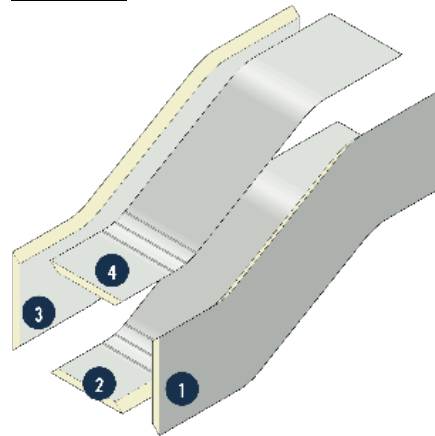
1. Mulailah dari A, setelah mengetahui nilai S, gunakan T-square / penggaris-T untuk menggambar segmen A-B dengan sudut 30°.
  2. Gambar garis B-C dan C-D.
  - 2a. Segmen B-C adalah leher dari Take-off. Leher harus lebih besar dari 50mm untuk memasukan flange.
  3. Gunakan T-square / penggaris-T untuk menggambar segmen B'-B'' pada sudut 30°. Segmen ini harus sama panjang dengan C-D.
  4. Gambar garis F-E. Garis ini tidak tertentu panjangnya dan harus di gambar dengan 30° sudut kemiringan, sama dengan garis A-B yang melewati B'.
  5. Dari titik D, gambar garis horizontal sampai bersimpangan dengan garis E'-F', yang akan menentukan titik E'.
  6. Gambar garis A-L, yang setidaknya sama panjang dengan E-D.
  7. Gambar garis L-G dan G-F.
- Perlu diingat, ukuran yang telah tergambar berhubungan dengan ukuran dalam dari off-set

Lanjutkan dengan memotong.

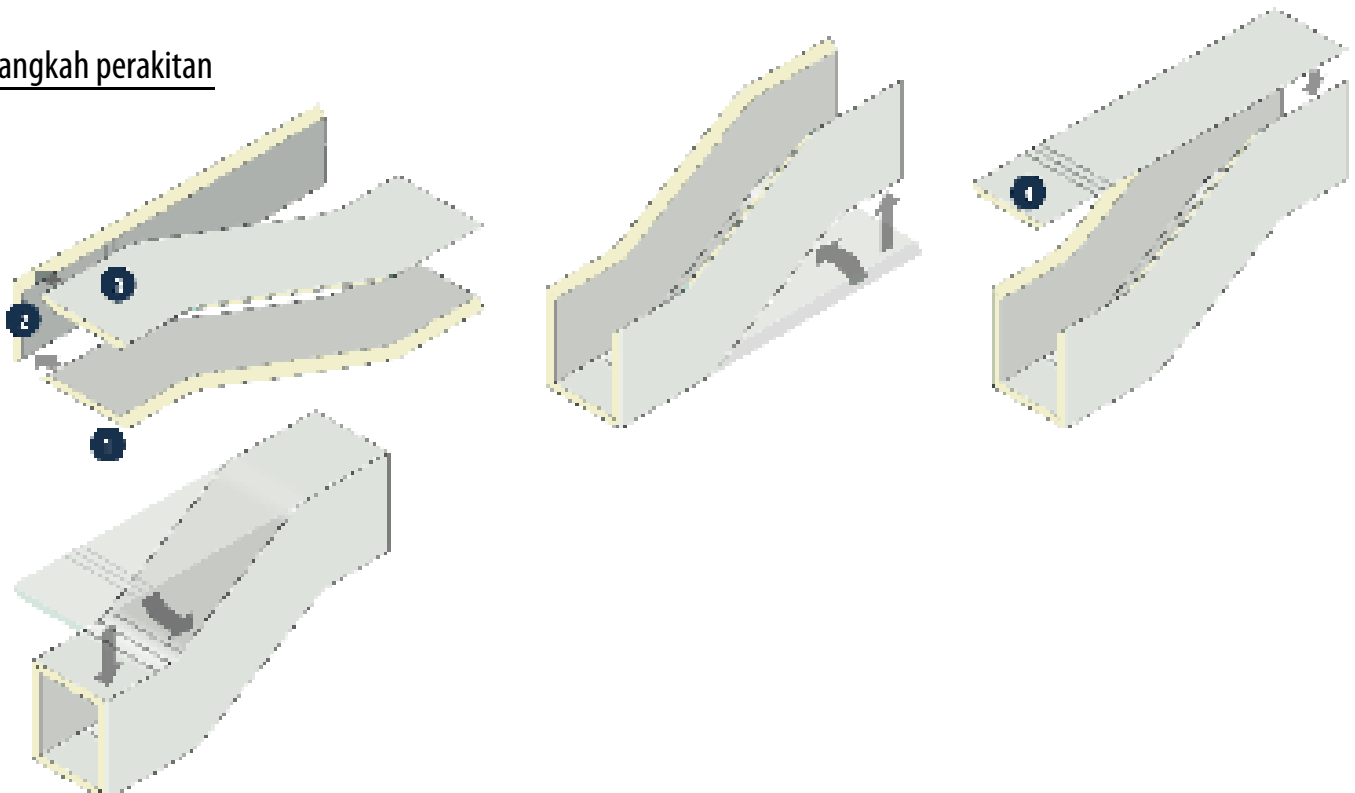
### Komponen



### Perakitan

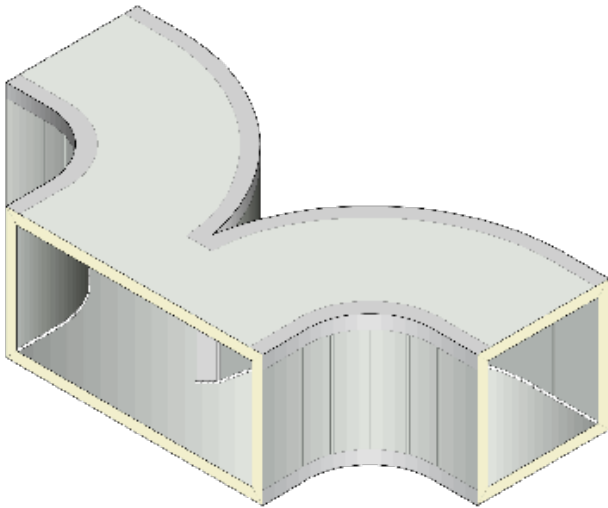


### Langkah perakitan

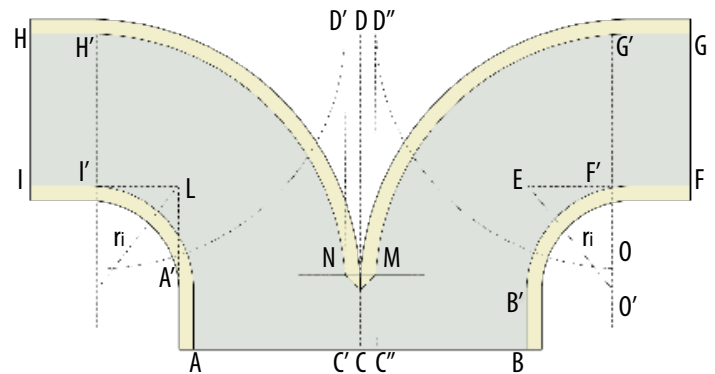


Lanjutkan dengan menekan, pemakaian plester dan silikon.

## 10. PERSIMPANGAN SIMETRIS CABANG 2



### Pengukuran



1. Gambar garis A-B, B-E, E-F, F-G, G-H, H-I, I-L, L-A.

Catatan : B-E, E-F, I-L, L-A berukuran sama dengan  $r_i$  (lihat tabel halaman 8) ditambah lehernya (minimum 50mm).

2. Pada garis A-B gambar garis C-D dengan jarak yang proporsional untuk aliran udara.

2a. Gambar garis C'-D' and C''-D'' dengan jarak 20mm dari C-D.

3. Lengkungan dalam B'-F' dan A'-I' dapat digambar dengan kompas atau template bulat berdiameter 150mm.

4. Letakkan ujung kompas pada titik G' dan M, pembukaan kompas sama dengan jumlah radius dalam dari B'-E ditambahkan ke sisi yang lebih kecil pada pangkal dimana udara masuk. C''-B dan dimana udara keluar F-G.

5. Titik O mempunyai ukuran radius dalam dan luar yang sama jika elbow mempunyai sisi yang konstan ( $O=O'$ ). Jika elbow tersebut tidak simetris, kedua pusat untuk menggambar lengkungan M-G' dan B-F akan berbeda ( $O \neq O'$ ).

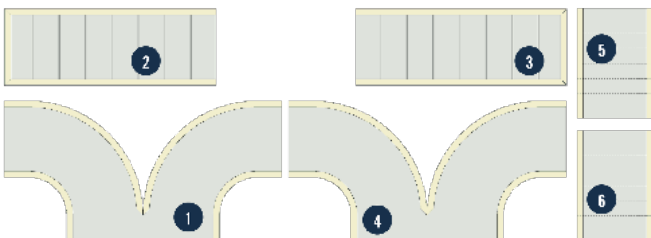
6. Letakkan kompas di O, buka radiusnya sampai ke M dan gambar lengkungan M-G'.

7. Lakukan hal yang sama untuk menggambar sisi kiri.

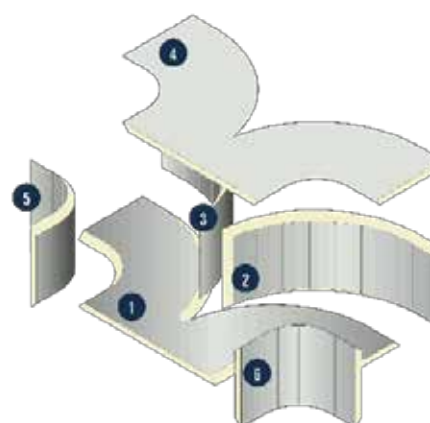
Perlu diketahui, ukuran yang digambar sesuai dengan sisi dalam persimpangan bercabang. Oleh karena itu, garis I-A, B-F, M-G, C'-H harus dipotong menggunakan mata pisau Jack plane / ketam yang menghadap keluar.

Lanjutkan dengan memotong.

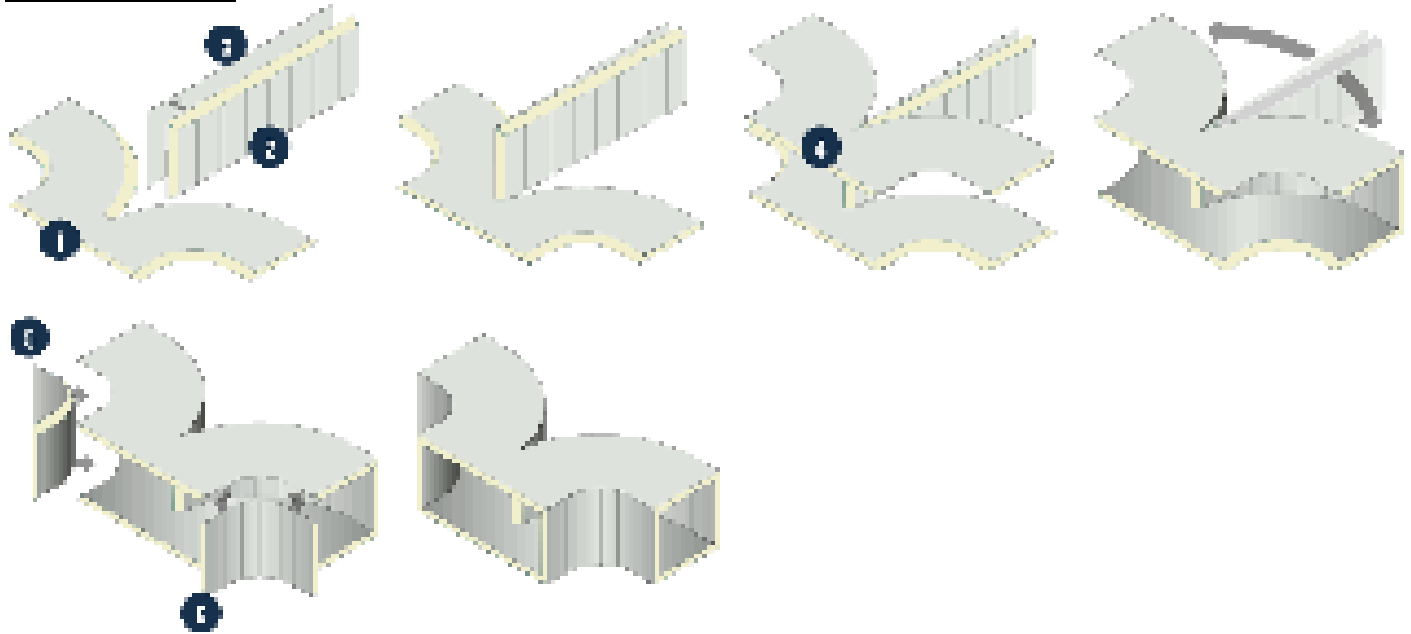
### Komponen



### Perakitan



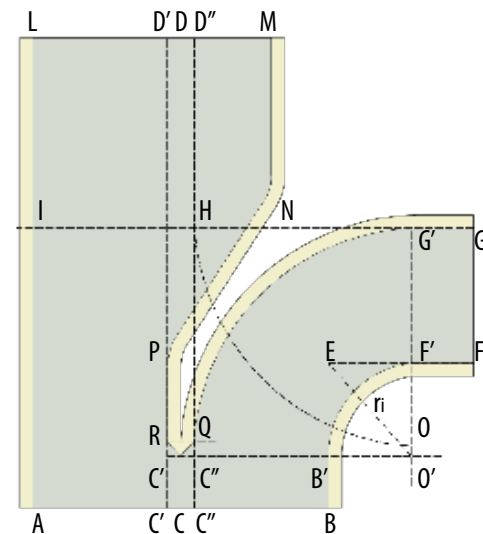
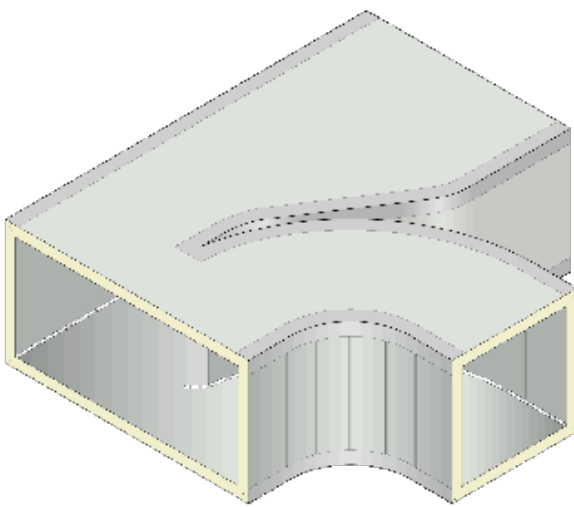
## Langkah perakitan



Lanjutkan dengan menekan, pemakaian plester dan silikon.

## 11. PERSIMPANGAN CABANG 2 TIDAK SIMETRIS.

### Pengukuran



1. Gambar garis A-B, A-L, B-E, E-F, F-G, G-I.

Catatan : B-E and E-F berukuran sama dengan  $r_i$  (lihat tabel halaman 8) ditambah lehernya (minimum 50mm)

2. Pada garis A-B gambar garis C-D dengan ukuran yang sesuai untuk aliran udara.

2a. Gambar garis C'-D' dan C''-D'' yang berukuran sama pada kanan dan kiri garis C-D dengan jarak 20mm dari garis C-D.

3. Lengkungan dalam B'-F' dapat digambar dengan kompas atau template bulat berdiameter 150mm.

4. Letakkan ujung kompas pada H. gambar titik G' dan Q. Pembukaan radius kompas sama dengan jumlah radius dalam B'-E ditambah sisi yang lebih kecil dari dua sisi tempat udara masuk C''-B dan pada tempat udara keluar F-G.

5. Letakkan ujung kompas pada titik G' dan Q dan dengan pembukaan radius yang sama gunakan untuk menentukan titik G' dan Q (lihat no.4 diatas), lalu temukan titik O.

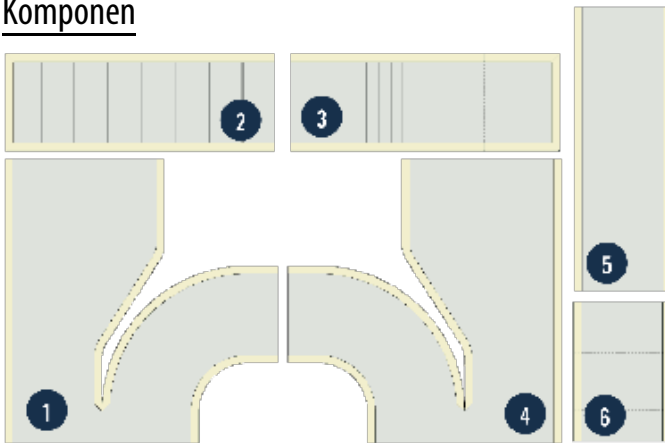
5a. Titik O sama dengan radius dalam dan luar jika siku mempunyai bagian yang konstan ( $O=O'$ ). Jika elbow tidak simetris maka pusat lengkungan kedua gambaran Q-G, B-F akan berbeda ( $O \neq O'$ ).

6. Letakkan ujung kompas pada O, buka radius sampai G' dan gambar lengkungan Q-G'.
7. Gambar garis L-M, M-N.
8. Gambar garis N-P menggunakan T-Square / Penggaris-T pada sudut 30°, dengan catatan, tersedia jarak setidaknya 45mm diantara garis N-P dan lengkungan Q-G'.

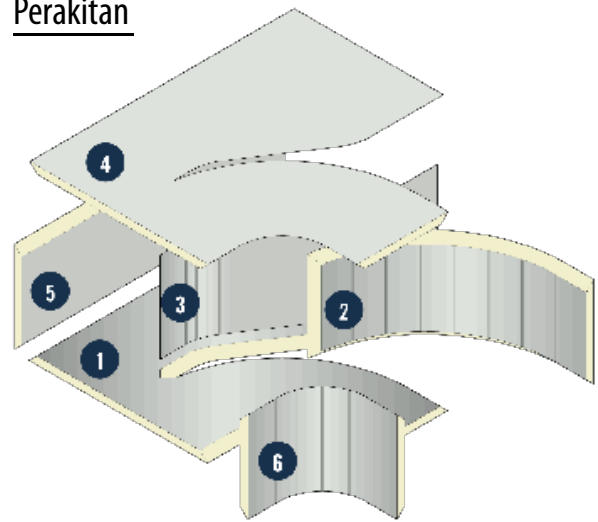
Perlu diketahui, ukuran yang telah digambar sesuai dengan dimensi dalam persimpangan yang bercabang. Bagian B-F, Q-G, R-P, P-N, N-M dan A-L harus dipotong menggunakan mata pisau Jack plane / ketam yang menghadap keluar.

Lanjutkan dengan memotong.

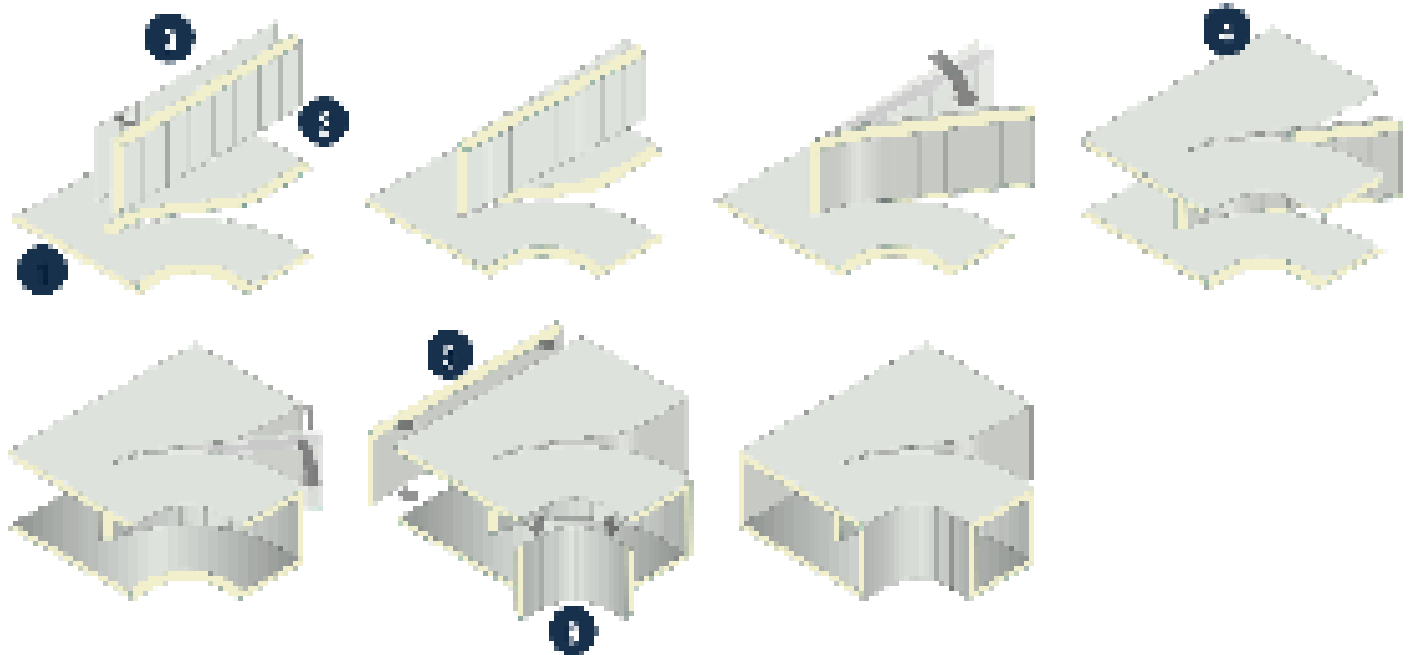
### Komponen



### Perakitan

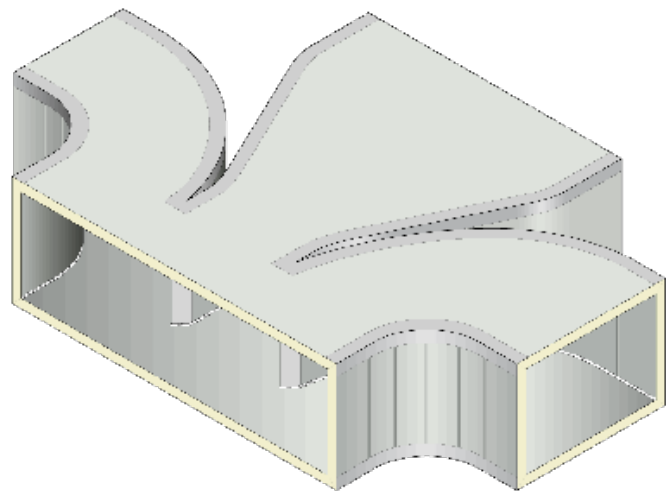


### Langkah perakitan

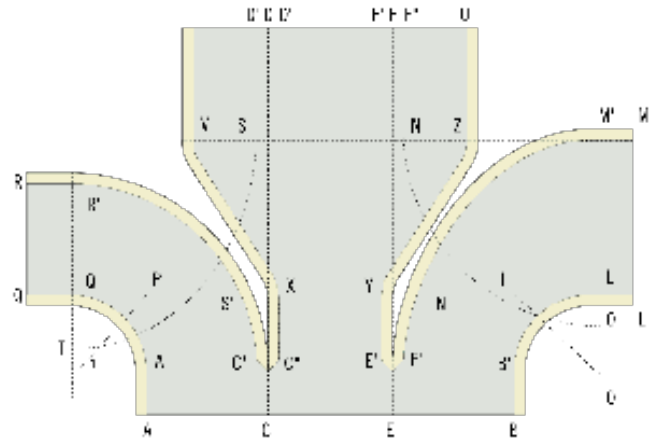


Lanjutkan dengan menekan, pemberian plester dan silikon.

## 12. PERSIMPANGAN CABANG 3



### Pengukuran

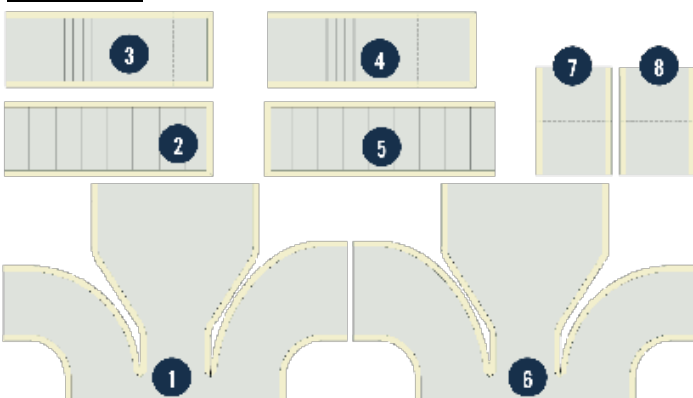


1. Gambar garis A-B, B-I, I-L, L-M, A-P, P-Q, Q-R dan T-U. Catatan: B-I, I-L, P-Q, P-A berukuran sama dengan  $R_i$  (lihat tabel halaman 8) ditambah lehernya (minimum 50mm).
2. Pada garis A-B, gambar garis C-D dan E-F dengan jarak yang proporsional untuk aliran udara.
- 2.a Gambar garis C'-D, C''-D, E'-F, E''-F, dengan jarak 20mm dari garis C-D dan E-F.
3. Lengkungan dalam B'-L dapat digambar menggunakan benda bulat beradius 150mm, atau menggunakan kompas.
4. Letakkan ujung kompas pada N, gambar titik M' dan N', pembukaan kompas harus sama dengan jumlah radius dalam B-I ditambah sisi terkecil pada ujung tempat udara masuk E''-B dan ujung tempat udara keluar L-M.
5. Letakkan ujung kompas pada titik M' dan N', dengan pembukaan kompas yang sama gunakan untuk menemukan titik M'' dan N'', lalu temukan titik O.
- 5a. Titik O memiliki radius dalam dan luar yang sama jika lengkungan memiliki area yang konstan ( $O=O'$ ) tetapi jika lengkungan tidak simetris, dua pusat gambar lengkungan E''-M' dan B'-L' akan berbeda ( $O \neq O'$ ).
6. Letakkan ujung kompas pada O, buka radiusnya sampai N' dan gambar lengkungan N'-M'.
7. Untuk menggambar segmen Z-Y gunakan T-square / penggaris-T pada sudut  $30^\circ$ , pastikan bahwa ada jarak sekitar 50-70mm di antara bagian Z-Y dan lengkungan M'-E'. Jarak ini digunakan untuk memasukkan strip tengah.
8. Ikuti prosedur yang sama untuk menggambar sisi cabang lainnya.

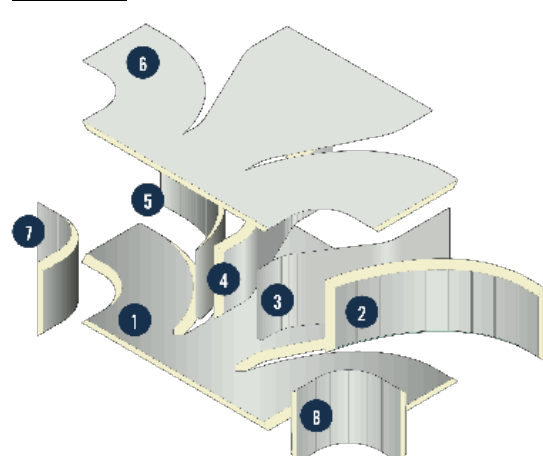
Perlu diketahui bahwa ukuran yang digambar berhubungan dengan dimensi dalam persimpangan cabang. Oleh karena itu, segmen B-L, M-E'', U-Z-Y-E', T-V-X-C'', R-C' dan Q-A, harus dipotong dengan mata pisau Jack plane yang menghadap keluar.

Lanjutkan dengan memotong.

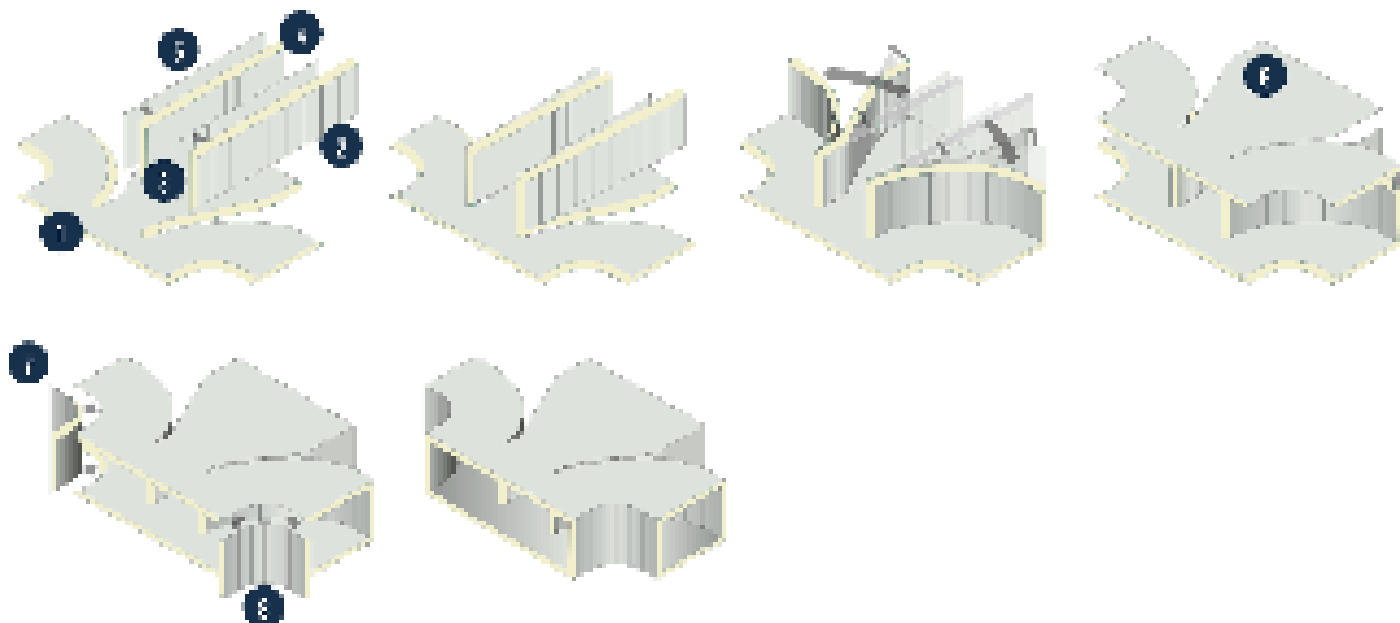
### Komponen



### Perakitan

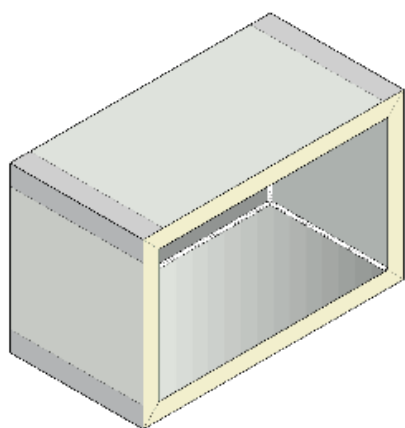


## Langkah perakitan

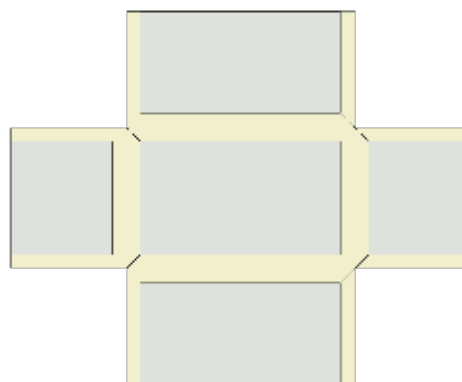


Lanjutkan dengan menekan, pemakaian plester dan silikon.

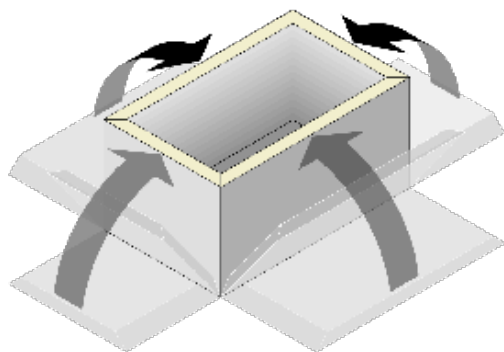
## 13. PLENUM



### Cara pemotongan

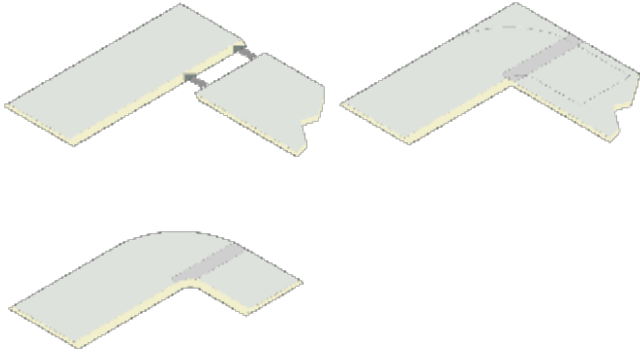


### Perakitan



## 14. KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE STRIP

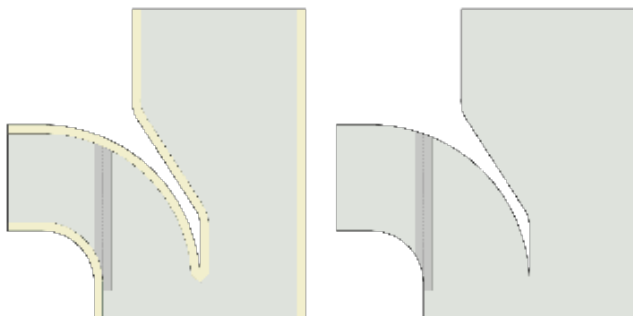
Round elbow



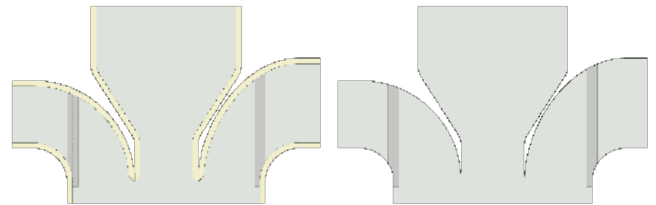
Raw edge elbow



Reductions

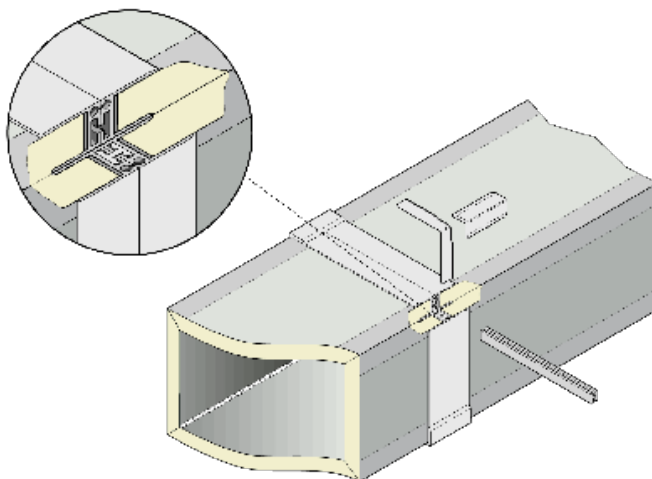


Persimpangan cabang 3





## 15. FLANGE PVC JOINT

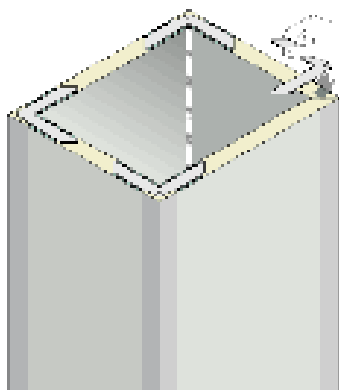


### Pengukuran

Untuk menyatukan bagian-bagian duct, empat buah Flange PVC Joint dibutuhkan untuk setiap sisi. (Setiap sisi membutuhkan 8 pcs). Setiap buah harus dipotong dengan ukuran yang sama dengan bagian dalam duct dan dikurangi 2-3mm. Setiap joint membutuhkan 4 buah Bayonet PVC Joint dan harus dipotong sesuai dengan bagian dalam duct.

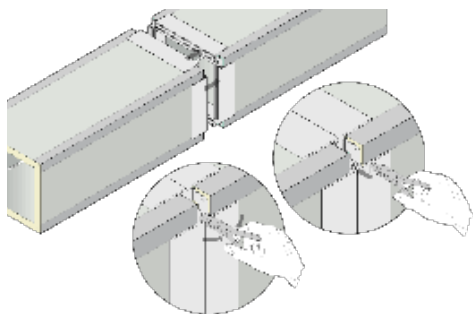
### LANGKAH Pengerjaan

#### Langkah 1 >> Aplikasi Zinc-coated steel angle bracket



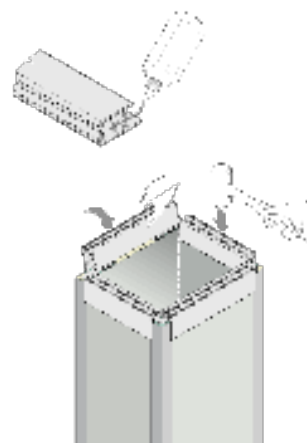
Zinc-coated steel angle bracket harus diletakan di posisi sebelum memasukan flange, bracket harus diletakan, direkatkan atau disekrup di keempat sisi duct. Hal ini memastikan bahwa flange telah diletakan pada posisi yang pas dan tidak dapat bergerak lagi.

#### Langkah 3 >> Sejajarkan segmen-segmen pada duct



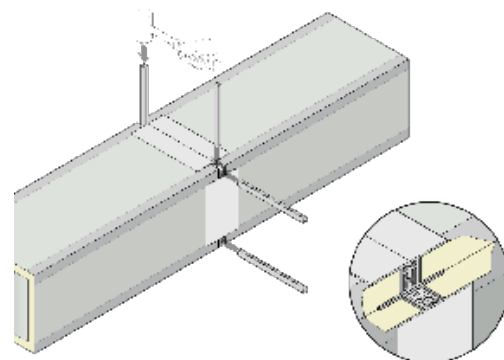
Untuk menyambungkan segmen yang berbeda pada duct, sejajarkan ujung duct yang telah terpasang Flange PVC Joint. Untuk mempermudah, gunakan tang 90° dan tuas pengungkit.

#### Langkah 2 >> Aplikasi Flange PVC Joint pada duct



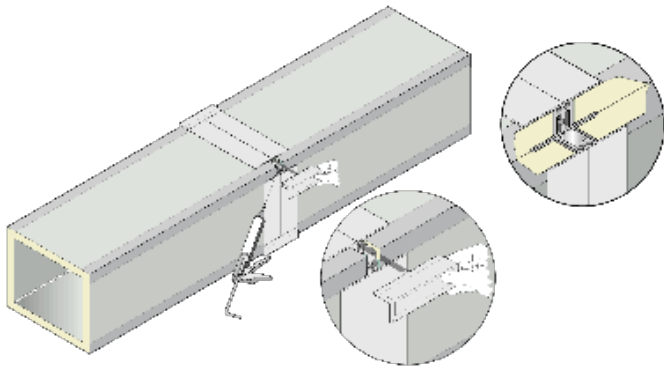
Setelah direkatkan, lanjutkan untuk menempatkan flange. Bagian dari Flange PVC Joint harus diaplikasikan pada keempat sisi di setiap bagian penyatu duct. Untuk mempermudah, gunakan palu karet dalam pengaplikasiannya.

#### Langkah 4 >> Menggabungkan Flange PVC Joint dengan Bayonet PVC Joint



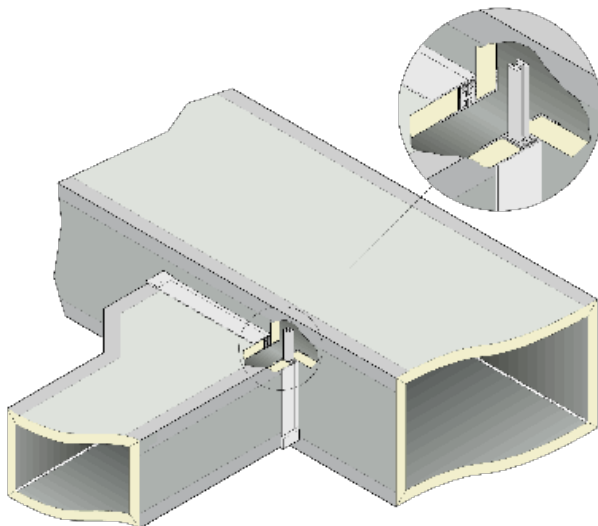
Jika semua flange telah disejajarkan, lanjutkan dengan menggabungkan segmen dari duct dengan memasukkan Bayonet PVC Joint ke dalam bagian berbentuk huruf H. Bayonet PVC Joint menjamin pegangan yang kuat dan menghilangkan gangguan yang mungkin ada.

## Langkah 5 >> Penyelesaian dengan PVC angle



Penggabungan telah selesai dengan menambahkan sudut PVC pada lubang yang dimaksud. Sudut PVC akan mencegah perubahan tempat dari Bayonet PVC Joint dan memberikan penampilan yang estetik pada penyelesaiannya.

## 16. FLANGE FOR TAKE-OFFS

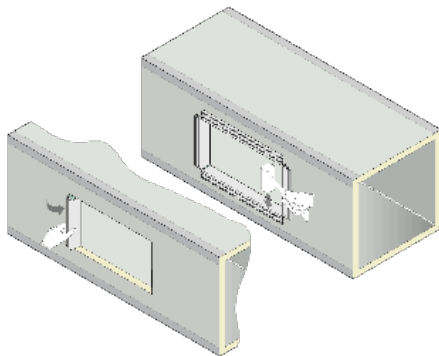


### **Pengukuran**

Gunakan Flange for take-off untuk memasukkan duct lain pada posisi apapun. Untuk menyatukan duct, 4 buah flange dibutuhkan di setiap akhir (4pcs flange for take-off di samping lubang dan 4 pcs Flange PVC Joint). Dipotong dengan ukuran yang sama dengan bagian dalam duct dan dikurangi 2-3mm. Untuk setiap sambungan, diperlukan juga 4 buah Bayonet PVC dan harus dipotong dengan ukuran yang sama dengan bagian dalam duct. Lanjutkan dengan memotong flange dan Bayonet PVC.

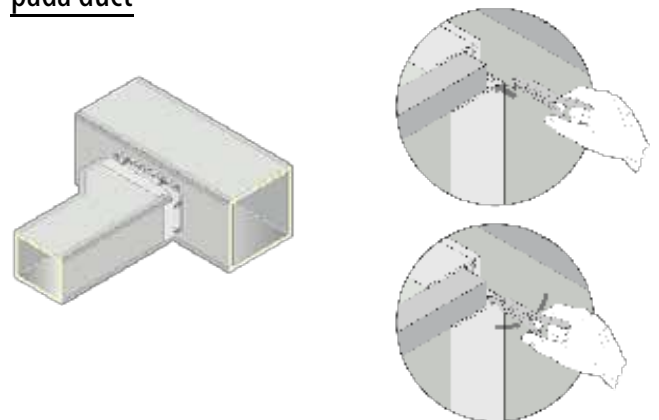
### **LANGKAH Pengerjaan**

#### Langkah 1 >> Aplikasi dari flange



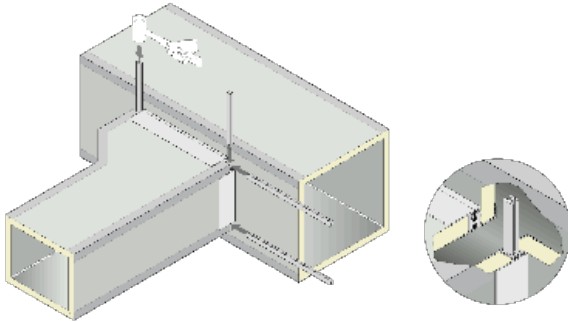
Setelah mengaplikasikan lem, lanjutkan untuk memasang Flange PVC Joint. Segmen dari flange for take off harus diaplikasikan di sepanjang 4 sisi lubang (4 segmen Flange PVC Joint harus diaplikasikan pada pinggiran duct). Flange PVC Joint harus dimasukkan pada sisi terpanjang menghadap ke interior duct.

#### Langkah 2 >> Menggabungkan segmen-segmen pada duct



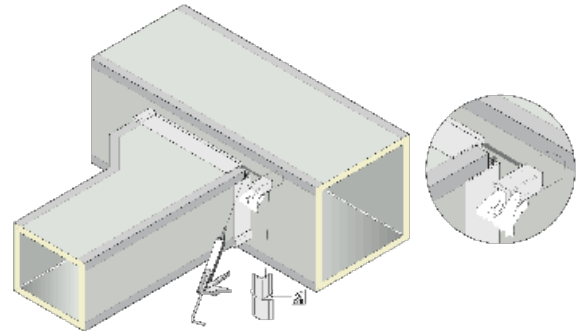
Untuk menggabungkan beberapa bagian ducts, sejajarkan akhir duct ke flange yang telah dipasang. Untuk mempermudah, gunakan tang dan tuas pengungkit.

### Langkah 3 >> Menggabungkan Flange dengan Bayonet PVC Joint



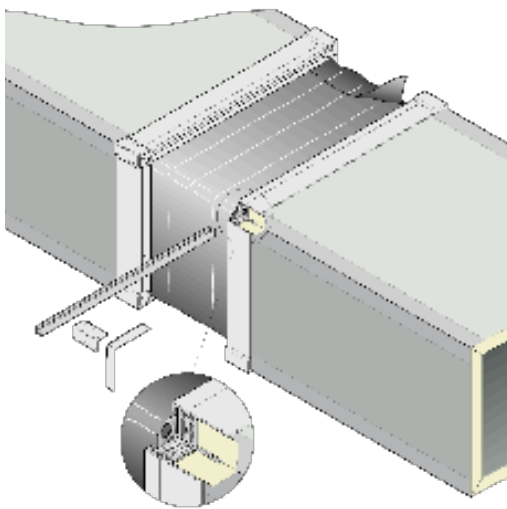
Setelah flange disejajarkan, lanjutkan dengan menggabungkan bagian duct dengan memasukkan Bayonet PVC Joint pada bagian berbentuk H diantara flange. Bayonet PVC Joint menjamin pegangan yang kuat dan menghilangkan masalah-masalah yang mungkin akan terjadi.

### Langkah 4 >> Penyelesaian dengan PVC Angle



Dengan memasang PVC angle ke lubang, sambungan telah selesai. PVC angle akan menjaga Bayonet PVC Joint pada tempatnya dan menambahkan unsur estetis pada penyelesaian duct.

## 17. SAMBUNGAN ANTI-VIBRASI

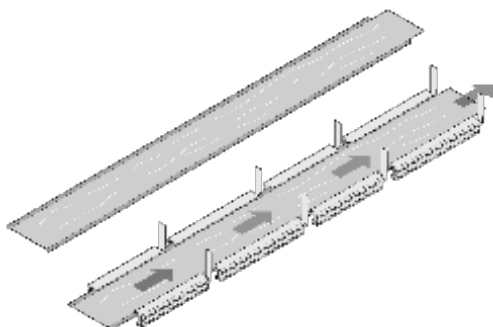


### **Pengukuran**

Untuk membuat sambungan anti-vibrasi, gunakan 8 segmen anti-vibrasi (2 segmen untuk setiap sisi sambungan) ke dalam lembaran anti-vibrasi yang akan dimasukkan. Segmen tersebut harus dipotong dengan ukuran yang sama dengan sisi duct dan dikurangi 5mm untuk menjamin perekatan yang kuat di setiap sisi. Setiap sisi sambungan harus pas dengan angle dan terpasang baik dengan Bayonet PVC Joint.

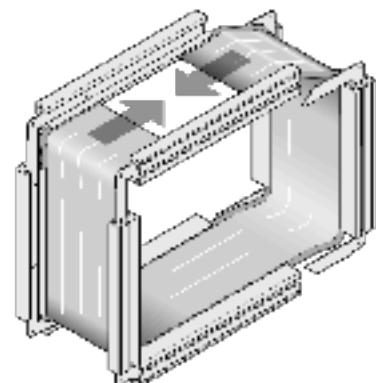
### **LANGKAH Pengerjaan**

#### Langkah 1 >> Memasukkan lembaran anti-vibrasi ke dalam profil penyangga



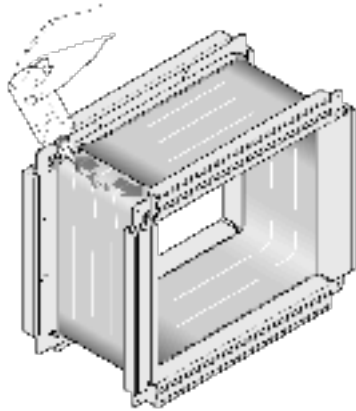
Setelah dipotong, lanjutkan dengan memasukkan lembaran anti-vibrasi.

#### Langkah 2 >> Menutup sambungan



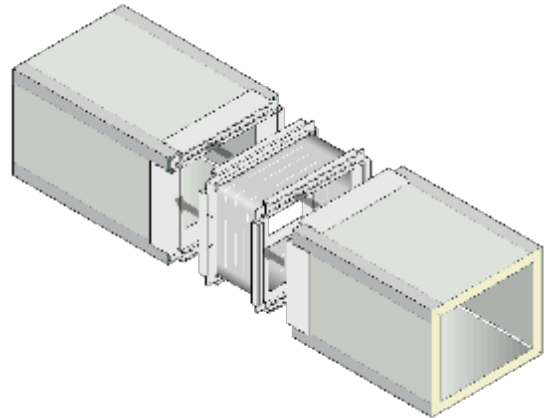
Semua segmen tersebut harus disambungkan dengan menggunakan reinforcement bracket yang mana merupakan fixing bracket.

### Langkah 3 >> Merekatkan lembar anti-vibrasi



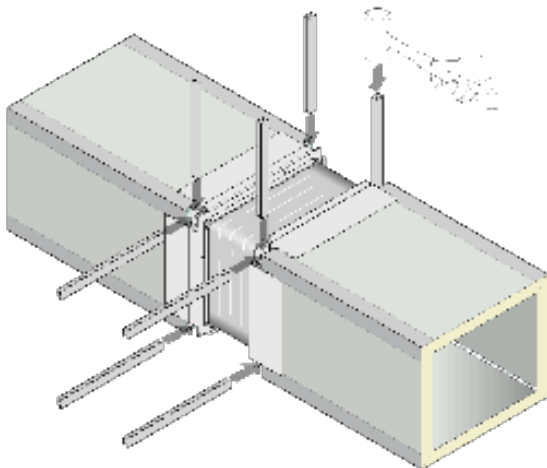
Sepanjang pinggiran dari lembaran anti-vibrasi harus direkatkan dengan lem untuk menjamin stabilitas dan kekuatannya.

### Langkah 4 >> Pemasangan sambungan anti-vibrasi



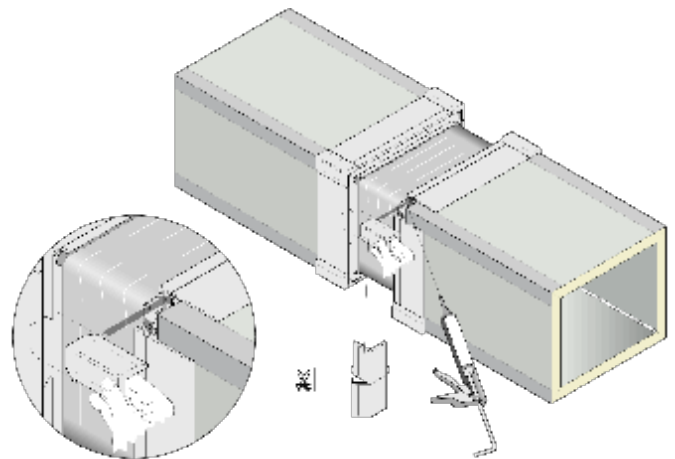
Untuk menggabungkan anti-vibrasi dengan 2 bagian duct, sejajarkan bagian belakang dengan flange yang sudah terpasang.

### Langkah 5 >> Memasangkan sambungan dengan bayonet PVC Joint



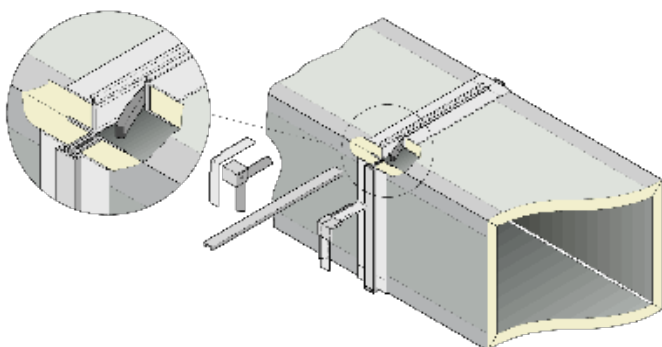
Setelah bagian belakang tersebut disejajarkan, gabungkan dengan Bayonet PVC Joint. Bayonet PVC Joint menjamin pegangan yang kuat dengan bagian berbentuk huruf H di sepanjang duct.

### Langkah 6 >> Penyelesaian dengan PVC angle



Pemasangan anti-vibrasi selesai dengan menambahkan PVC Angle pada lubang yang ditentukan.

## 18. FLANGE TRADISIONAL

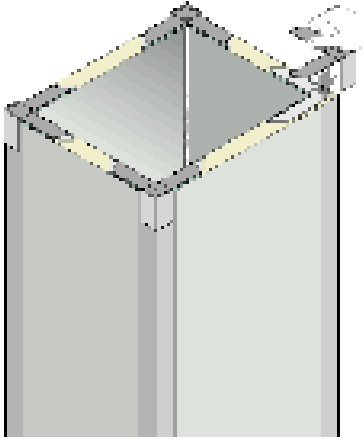


### **Pengukuran**

4 buah flange dibutuhkan untuk menggabungkan setiap akhir dari duct (setiap gabungan membutuhkan 8 buah). Setiap buah harus dipotong dengan ukuran yang sama dengan ukuran dalam duct dan dikurangi 3mm. Setiap gabungan juga memerlukan 4 buah Bayonet PVC Joint. Panjang vertikal dari Bayonet PVC Joint sama dengan ukuran luar duct. Panjang horisontal Bayonet PVC Joint sama dengan ukuran luar duct ditambah 20mm.

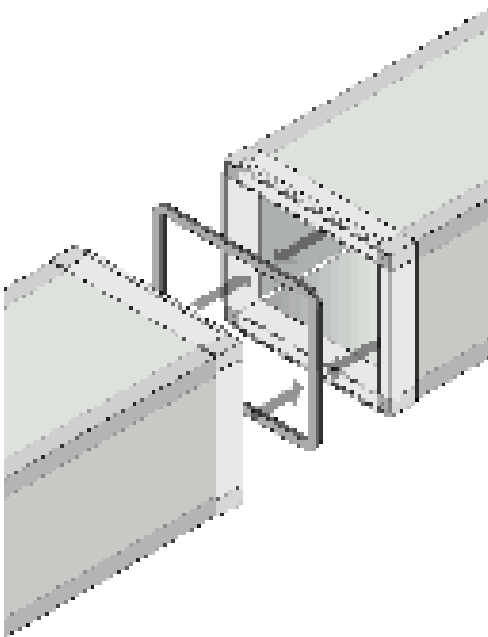
## LANGKAH Pengerjaan

### Langkah 1 >> Pengaplikasian Zinc coated steel angle bracket



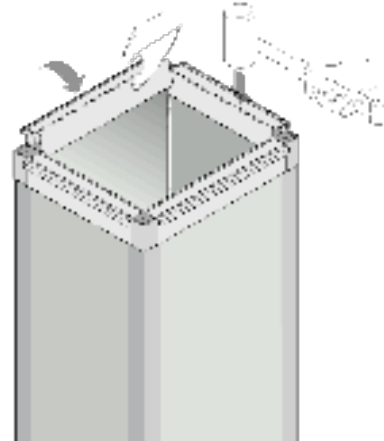
Sebelum memasang flange, Zinc coated steel angle bracket harus ditempatkan pada posisinya. Zinc coated steel angle harus tepat pada posisinya (dapat di sekrup) pada 4 sisinya sebelum memasukkan flange. Ini memastikan Zinc coated steel angle bracket terpasang di antara flange dan duct. Zinc coated steel angle bracket dapat membantu untuk mencegah terjadinya pengembangan karena tekanan dari dalam duct.

### Langkah 3 >> Pengaplikasian self-adhesive gasket



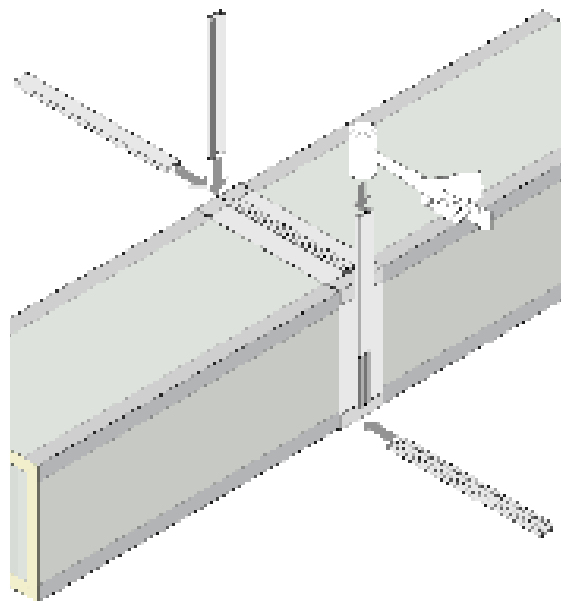
Untuk mencegah kebocoran pada sambungan, gunakan self-adhesive gasket diantara kedua tradisional flange.

### Langkah 2 >> Pengaplikasian flange pada duct



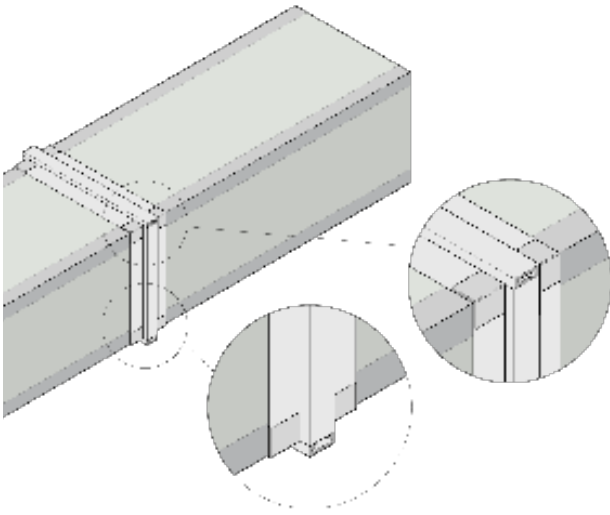
Untuk menggabungkan duct, bagian dari flange harus diletakkan sepanjang empat sisinya. Flange harus dimasukkan menghadap ke sisi yang paling panjang menghadap ke interior duct. untuk mempermudah, gunakan palu karet.

### Langkah 4 >> Menggabungkan tradisional flange dengan Bayonet PVC Joint

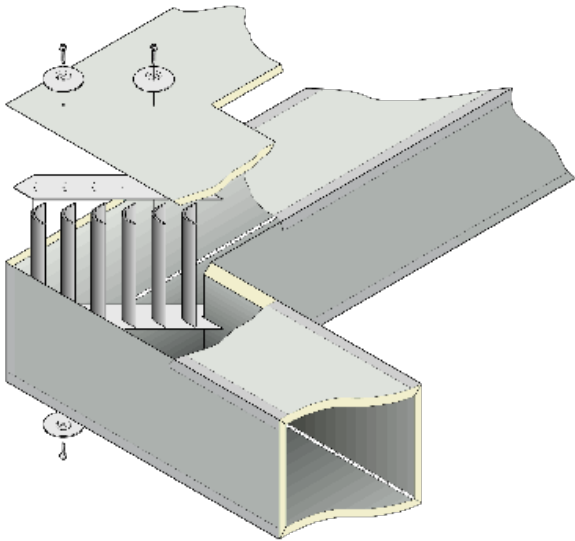


Setelah kedua flange telah sejajar, gabungkan kedua segmen dengan bayonet tipe "C".

## Tradisional flange yang sudah dipasang



## 19. TURNING VANES

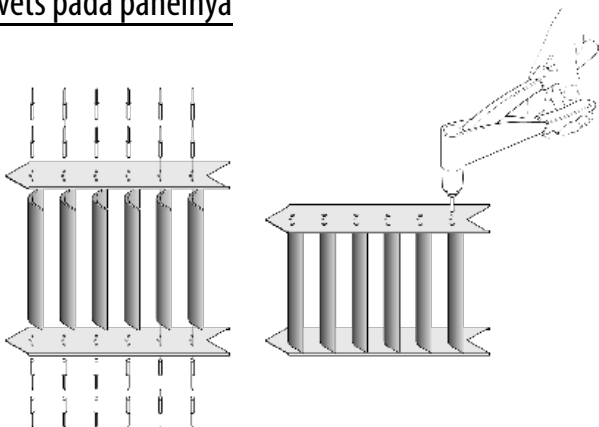


### **Pengukuran**

Turning vanes dipotong sesuai dengan tinggi internal duct dikurangi dengan ketebalan bagian atas dan bawah kurang lebih 4+4mm untuk mengencangkan vanes. Pemotongan dengan dove tail cut dengan panjang sesuai dengan diagonal internal raw edge elbow.

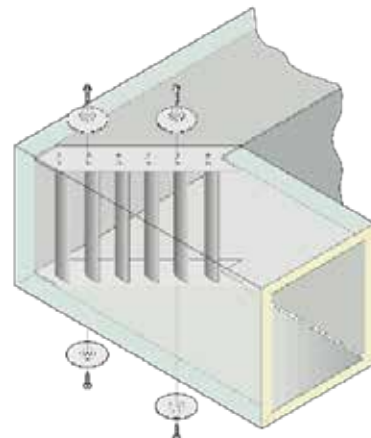
### **LANGKAH Pengerjaan**

Langkah 1 >> Menempatkan turning vanes dengan rivets pada panelnya

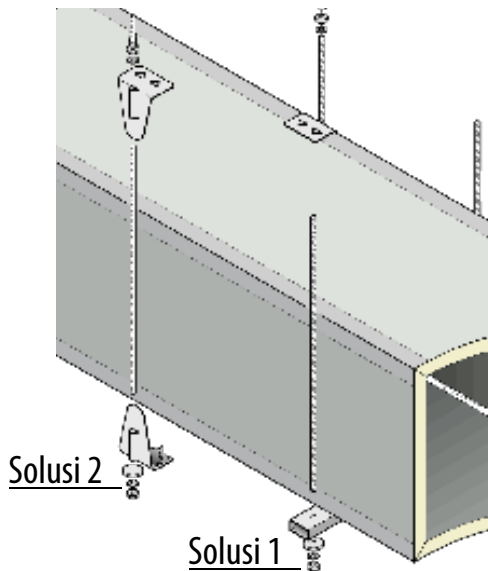


Turning vanes harus ditempatkan pada panel dengan paku rivet.

Langkah 2 >> Menempatkan turning vanes pada unit atau duct



Sekrup turning vanes pada duct. Untuk mengencangkan dan mencegah kerusakan, gunakan Shaped Aluminium Disk.



### Tipe

Terdapat 2 tipe penunjang yang digunakan berdasarkan ukuran dan berat duct.

#### 1. Dengan profil penunjang.

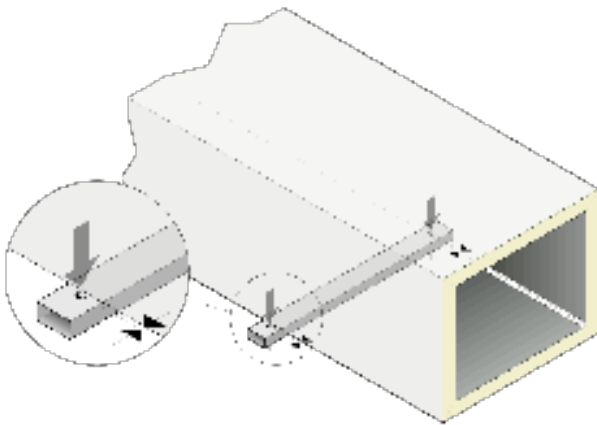
Biasanya digunakan untuk duct yang lebih besar dari 600mm. Untuk mencegah kelengkungan, profile penunjang harus kuat.

#### 2. Dengan tiang bracket.

Biasanya digunakan untuk duct kecil, dapat menggunakan tape perekat atau bracket dengan kaitan.

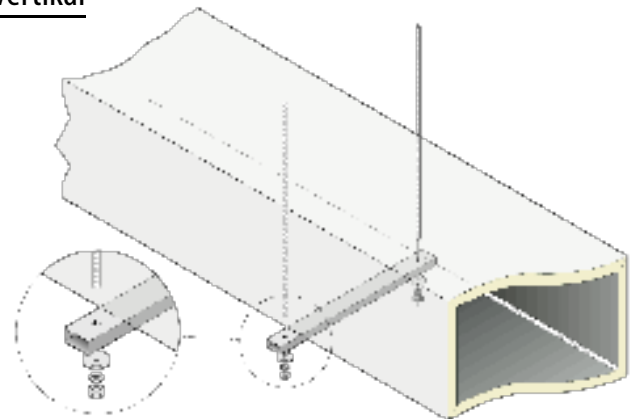
### SOLUSI 1 - MENEMPATKAN SISTEM DENGAN PROFIL BRACKET

#### Langkah 1 >> Membuat lubang pada profil bracket



Untuk penunjang vertikal, buat lubang dengan alat bor untuk meletakkan palang berlapis seng atau rantai baja. Untuk mempermudah, profil penunjang harus keluar dari duct.

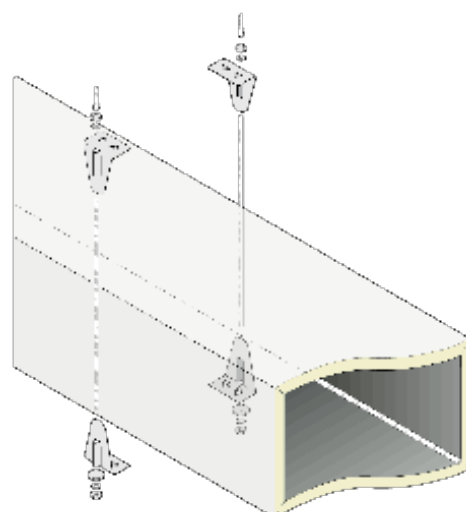
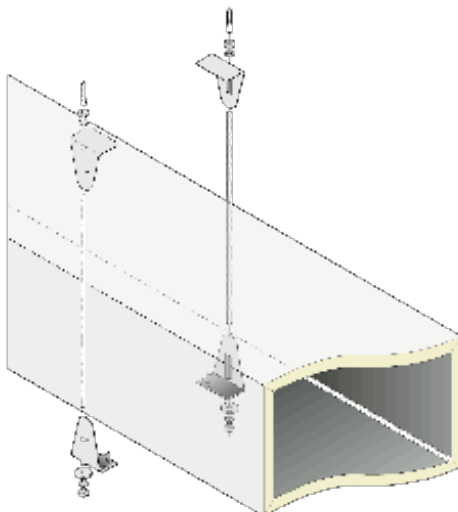
#### Langkah 2 >> Menempatkan profil dengan penunjang vertikal



Gunakan baut biasa untuk menempatkan profil bracket dengan penunjang vertikal.

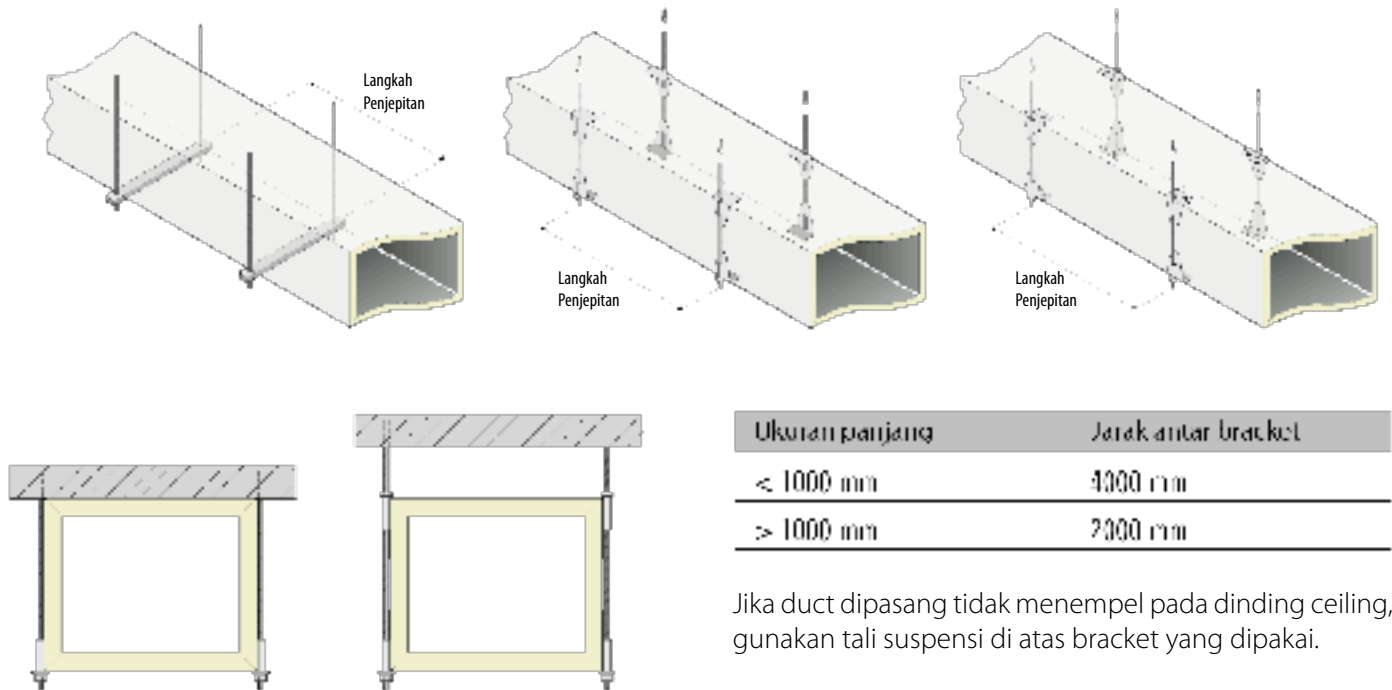
### SOLUSI 2 – MENEMPATKAN SISTEM DENGAN SELF ADHESIVE ATAU BRACKET KAIT

#### Langkah 1 >> Pengaplikasian bracket



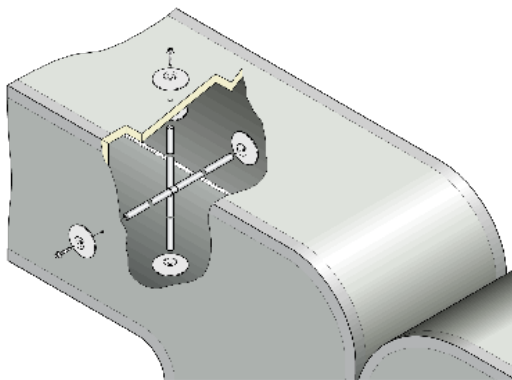


## Jarak antara tiang gantung



**N.B. Jika memungkinkan, letakkan tiang gantung pada posisi atas sehingga ada celah pada profil**

## 21. REINFORCEMENT

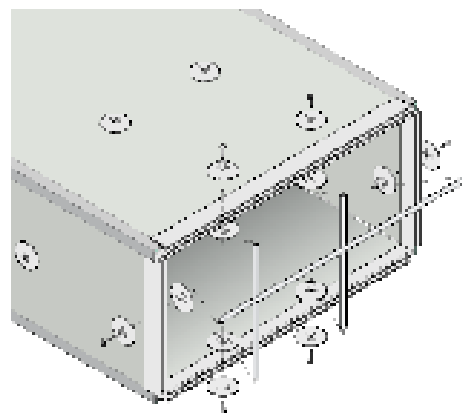
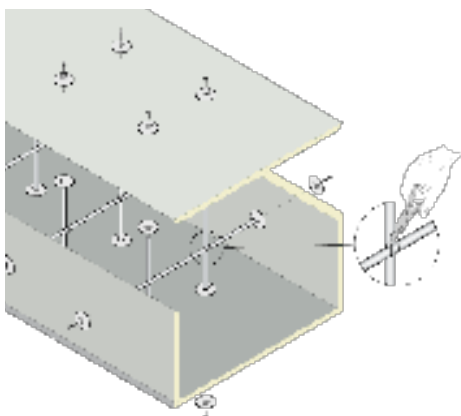


### Tipe

Reinforcement aluminium bar harus dipotong sedemikian rupa untuk menjamin ukuran yang pas di dalam duct (bersamaan dengan Aluminium Shaped Disk). Reinforcement aluminium bar harus dipotong dengan panjang yang sama dengan dimensi internal duct dikurangi dengan ketebalan atas dan bawah disk (6+6mm). Perhatian khusus harus diberikan pada saat pengerjaan dan instalasi.

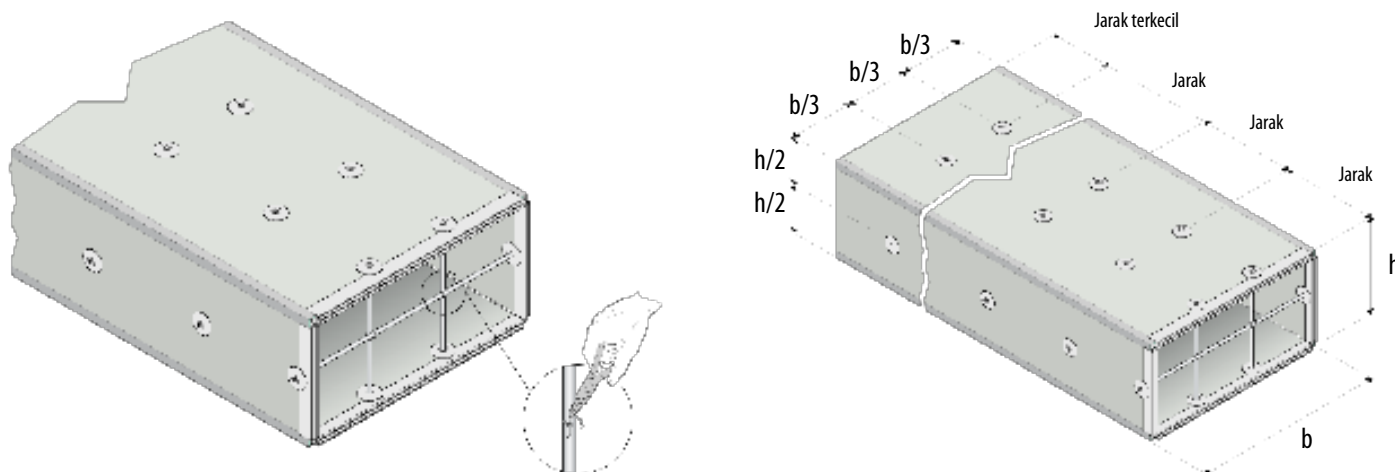
## LANGKAH Pengerjaan

### Langkah 1 >> Penempatan dan peletakkan tiang - tiang penguat

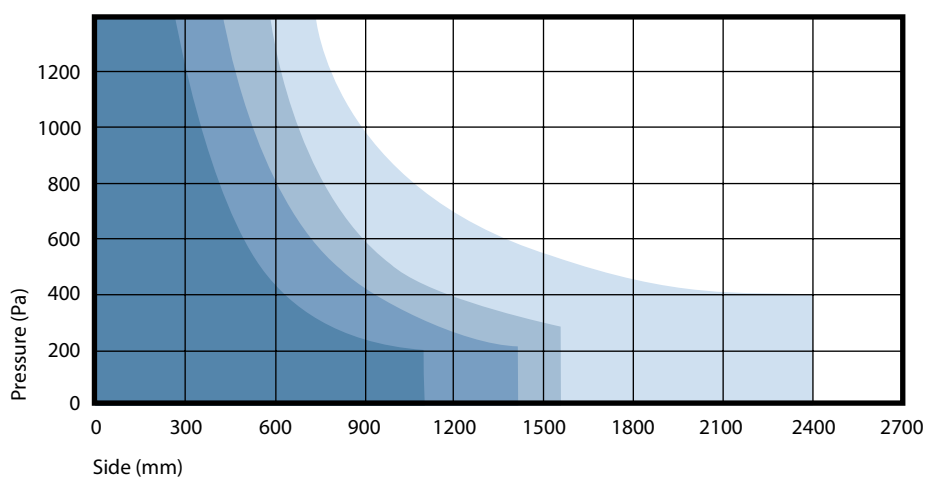
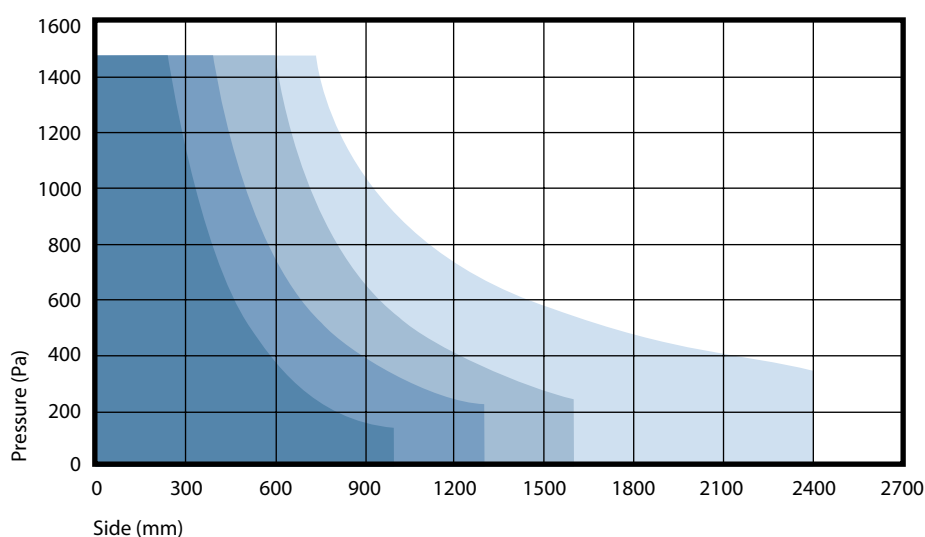


Reinforcement aluminium bar harus dimasukkan ke dalam duct sesuai dengan pengukuran sebelumnya. Pada setiap ujungnya, gunakan Shaped Aluminium Disk dan sekrup pada bagian dalam dan luar untuk memastikan kekencangan instalasi. Kencangkan jika ada pertemuan atau persimpangan dua tiang.

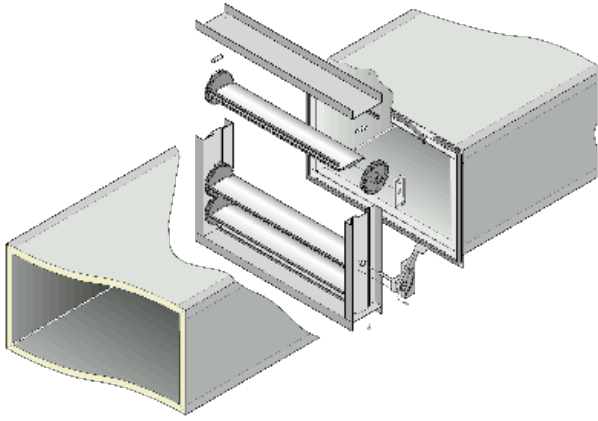
### Penguat ikatan antara tiang yang bersimpangan dan jarak antara poin tiang penguat



### Choice of reinforcements



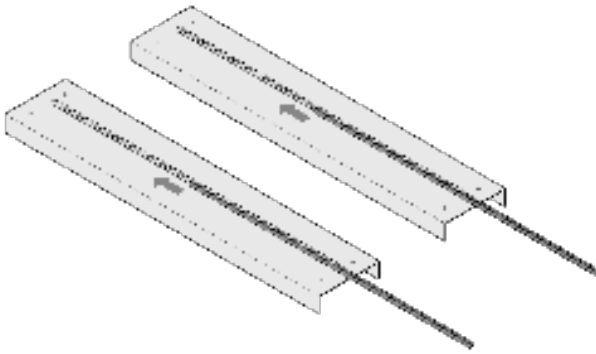
## 22. DAMPERS



Profil yang lebih besar memudahkan konstruksi damper. "C" aluminium dan omega profil dibutuhkan untuk membuat bingkai damper. Untuk posisi damper dan tutupnya dapat kita tentukan sendiri.

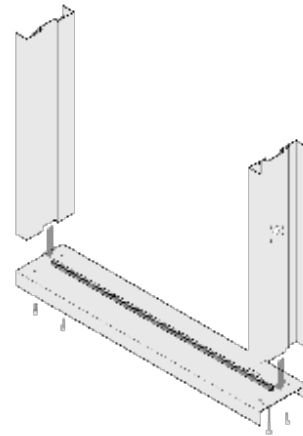
### LANGKAH Pengerjaan

#### Langkah 1 >> Pengaplikasian gasket pada profil tipe "C"



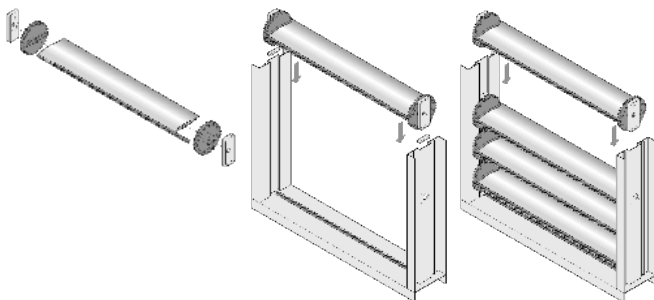
Untuk menjamin pegangan yang kuat pada damper, letakkan gasket pada celah di profil.

#### Langkah 2 >> Menempatkan omega profil



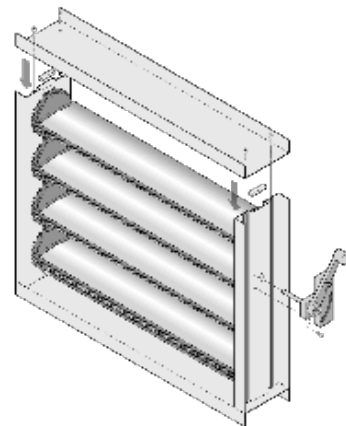
Gunakan sekrup untuk menempelkan profile tipe omega ke profil tipe "C" dan bingkainya akan terbentuk.

#### Langkah 3 >> Persiapan flaps



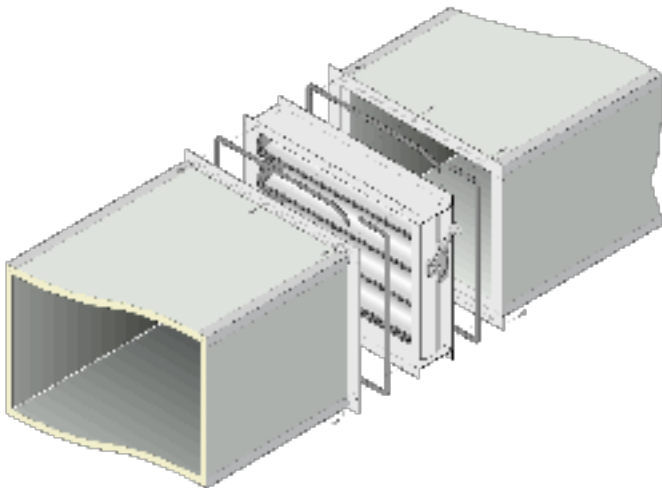
Pasang roda dan slide penahan roda di sisi flap/penutup. Kemudian, lanjutkan dengan meletakkan flap/penutup melalui rodanya ke omega profile.

#### Langkah 4 >> Penutupan damper dan aplikasi kontrol mekanisme



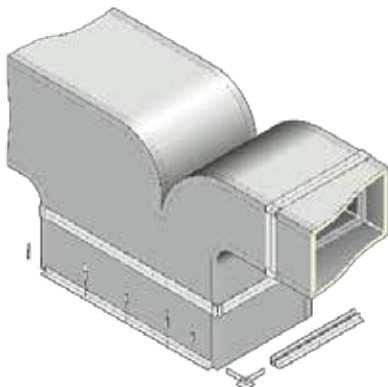
Setelah memasukkan semua flaps/penutup, kemudian selesaikan bingkai dengan menempatkan profil tipe "C" bagian atas. Di bagian sisi samping, gunakan slot khusus, aplikasikan mekanisme buka dan tutup.

## Langkah 5 >> Menggabungkan damper ke duct



Untuk menempatkan damper ke kedua segmen duct tersebut anda harus mengaplikasikan profil yang sesuai di kedua sisi. Gunakan gasket untuk mencegah kebocoran udara. Gunakan rivet atau sekrup untuk menempatkan bingkai damper ke profil di dalam segmen duct.

## ■ KONEKSI KE MESIN

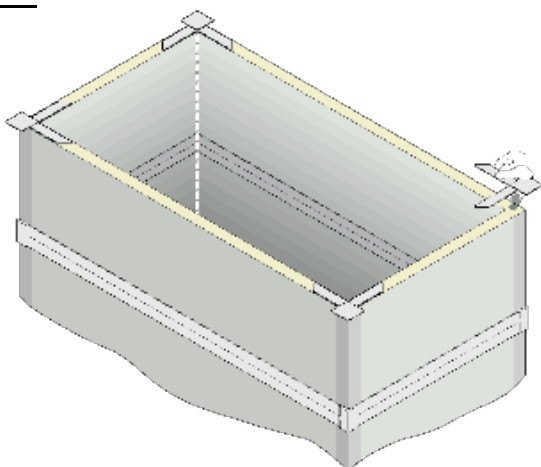


### **Tipe**

Untuk menghubungkan ke mesin, empat buah "F" aluminium type dibutuhkan untuk setiap sisi akhir. Bagian ini harus dipotong dengan ukuran yang sama dengan ukuran dalam duct dan dikurangi 3mm.

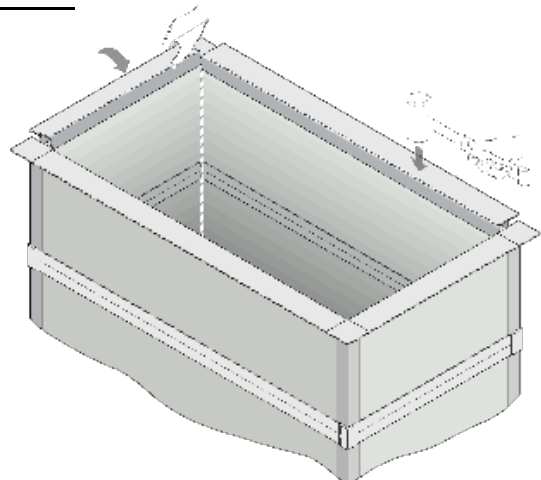
## **LANGKAH Pengerjaan**

### Langkah 1 >> Pengaplikasian Zinc Coated steel angle bracket



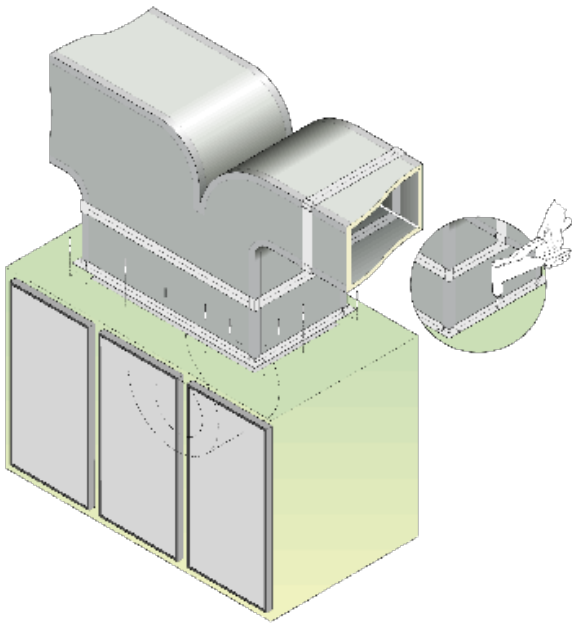
Letakkan Zinc coated steel angle bracket sebelum meletakkan "F" aluminium type. Zinc coated steel angle bracket harus diletakkan, direkatkan dan disekrup sehingga letaknya sesuai di antara profil dan duct.

### Langkah 2 >> Pengaplikasian "F" Aluminium type pada duct



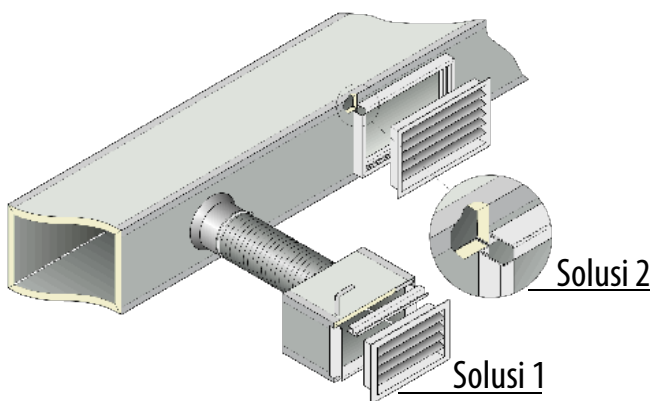
"F" aluminium type harus diletakkan di keempat sisi duct. Profil harus diletakkan dengan sisi bagian terpanjang menghadap keluar. Gunakan palu karet untuk mempermudah.

### Langkah 3 >> Menempatkan duct pada mesin



Setelah "F" aluminium type dipasang, duct telah terpasang pada mesin. Penempatan paku harus dilakukan dengan cara mengebor lubang pada sisi samping atau di pinggir mesin. Pekerja dapat menentukan untuk menggunakan paku, rivet atau sekrup dalam instalasi-nya.

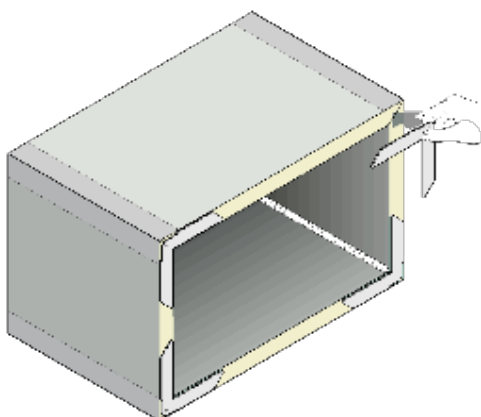
## 24. GRILLES



Semakin besar profil, semakin mudah penempatan grille. Grille dapat langsung dipasang jika menggunakan plenum.

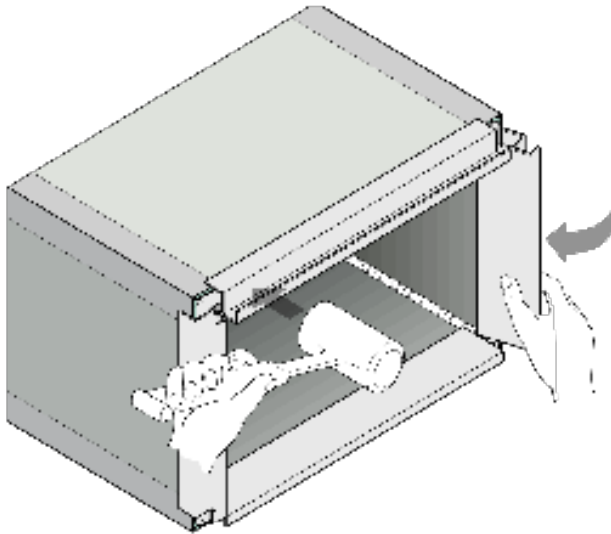
### **SOLUSI 1 >> APLIKASI GRILLET PADA PLENUM**

#### Langkah 1 >> Zinc coated steel angle bracket



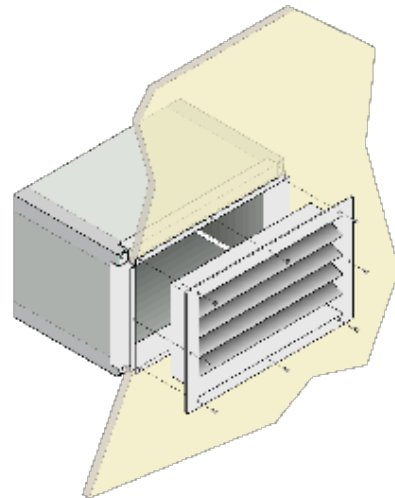
Letakkan Zinc coated steel angle bracket sebelum menempatkan profil. Bracket harus diletakkan pas pada tempatnya, direkatkan dan disekrup di 4 sisi untuk menahan posisi antara flange dan duct.

### Langkah 2 >> Aplikasi grille ke plenum



Profil harus ditempatkan dengan sisi pendek menghadap keluar. Gunakan palu karet untuk mempermudah.

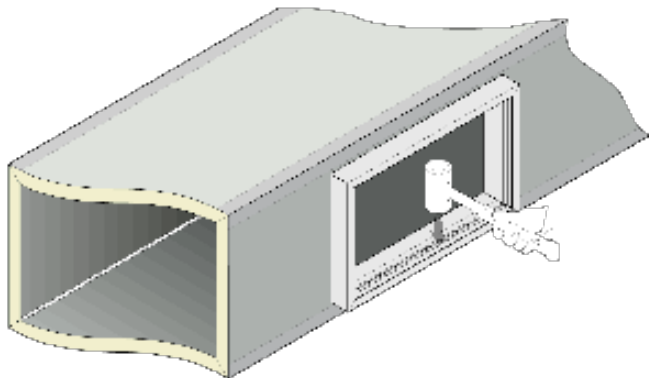
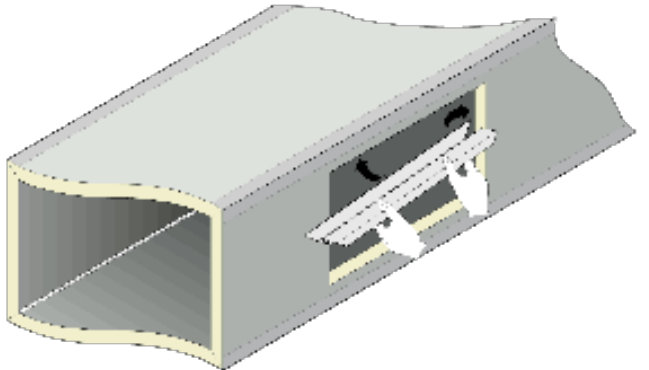
### Langkah 3 >> Pengaplikasian grille



Grille harus disekrup ke bagian kecil yang menjulur keluar. Jarak di antara 2 sisi duct disediakan untuk grille finishing dinding atau ceiling tersebut.

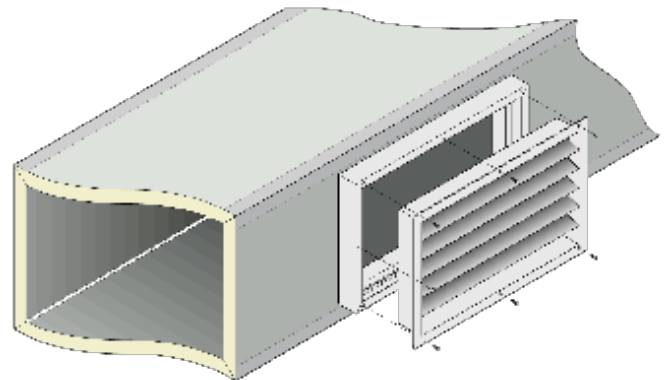
## **SOLUSI 2 - APLIKASI LANGSUNG PADA DUCT**

### Langkah 1 >> Aplikasi grille pada duct



Setelah mengoleskan lem, letakkan profil "S" dan gunakan palu karet untuk memudahkan aplikasi.

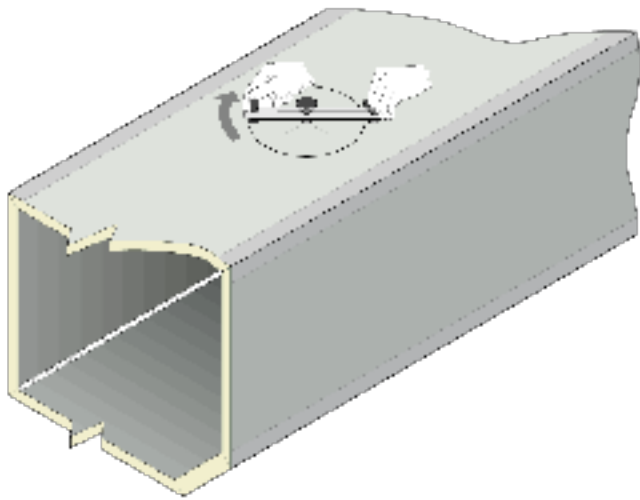
### Langkah 2 >> Pengaplikasian grille



Grille harus disekrup di bagian kecil yang menjulur keluar.

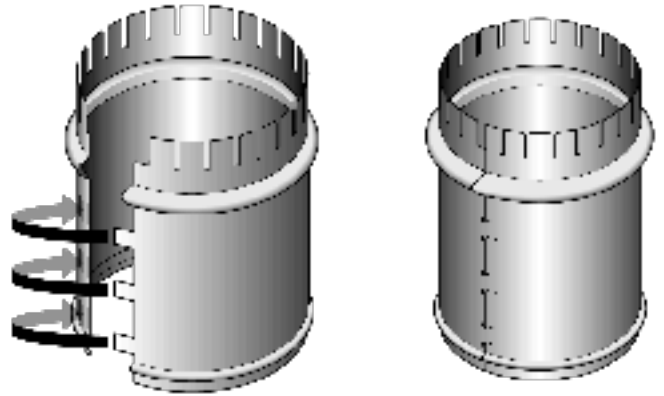
## **APLIKASI COLLARS**

### Langkah 1 >> Membuat lubang bulat



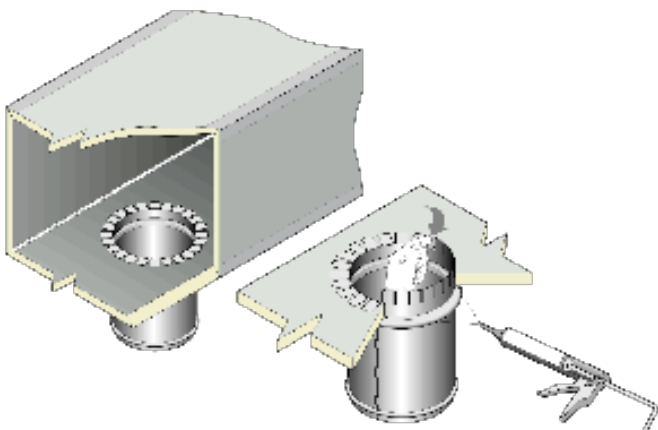
Bor lubang bulat di panel dengan kompas khusus.

### Langkah 2 >> Menyiapkan collar



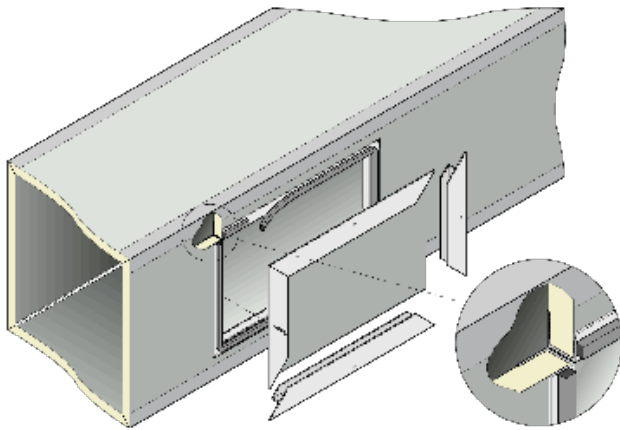
Gulung panel menjadi bentuk tabung dan tutup atau kunci pengaitnya menggunakan flap atau penutupnya.

### Langkah 3 >> Pengaplikasian collar

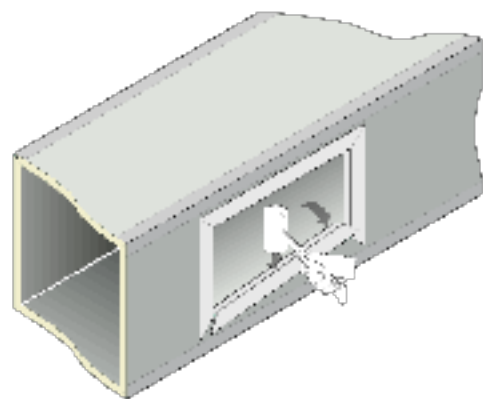
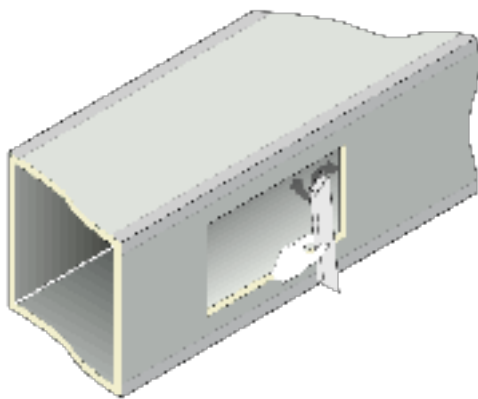


Masukkan collar ke dalam lubang dan lipat atau tekuk ujung-ujungnya agar terpasang pada posisinya. Tambahkan silikon untuk memperkuat.



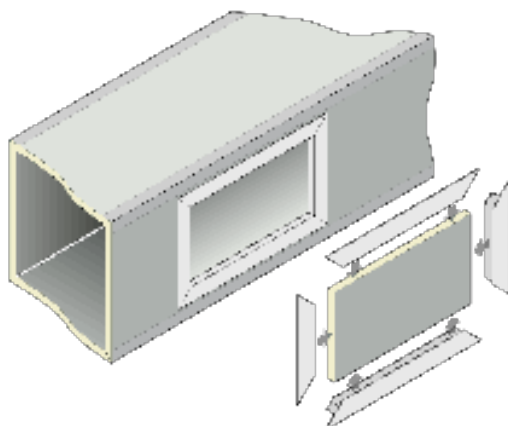


### Langkah 1 >> Membuat profil bentuk "U"



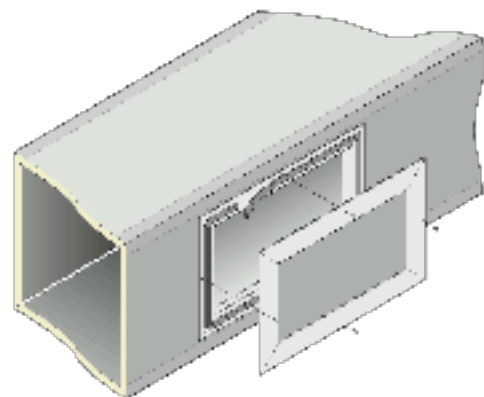
Setelah membuat lubang pada duct, letakkan profil bentuk "U" yang pinggirnya telah dipotong 45°. Letakkan di sepanjang lubang inspeksi. Gunakan palu karet untuk memudahkan aplikasi.

### Langkah 2 >> Membuat pintu inspeksi



Pintu inspeksi dibuat dengan membentuk "Chair-shaped" di sepanjang tepi pintu.

### Langkah 3 >> Pengaplikasian gasket dan penempatan pintu



Untuk memperkuat pegangan pada area sekitar lubang inspeksi, gunakan gasket di sekeliling luar profil bentuk "U". Lubang tersebut akan terpasang tepat pada sisi luar profil bentuk "U" dengan menggunakan sekrup khusus.



note



note

