

Tata Cara Pemilihan dan Pemasangan Ven pada System Plambing

DAFTAR ISI

	halaman
Daftar Isi	i
1. Ruang Lingkup	1
2. Acuan	1
3. Pengertian	1
4. Pelindung Terhadap Perrangkap	2
5. Sistem Ven Buangan Kimia	3
6. Batasan Penggunaan	3
7. Pengujian	3
8. Ven Yang Direkayasa	3
9. Bahan-Bahan	3
10. Persyaratan Pipa Tegak Ven dan Pipa tegak	3
11. Ujung Pipa Ven	4
12. Ven Penghubung dan Tingkatannya	5
13. Ven-Ven Peralatan Plambing	6
14. Ven Tunggal	6
15. Ven Bersama	6
16. Ven Basah	7
17. Ven Tegak Air Buangan	8
18. Ven Sirkuit	8
19. Sistem Pembuangan Air Limbah Gabungan Dan Ven	9
20. Pipa Ven Untuk Alat Plambing Kelompok	10
21. Ven Pelepas Pipa Tegak Untuk Lebih Dari 10 Interval Cabang	11
22. Ven Sebagai Perpanjangan Pipa Tegak (Stack Offsets)	11
23. Ukuran Pipa Ven	12
24. Katup Pelepas Udara	14
25. Sistem Ven Yang Direkayasa	15
Lampiran A : Daftar Istilah	18
Lampiran B : Daftar Nama Dan Lembaga	19

Tata cara pemilihan dan pemasangan ven pada sistem plambing

1. Ruang Lingkup

Tata cara ini mengatur mengenai pemilihan dan pemasangan perpipaan, pipa dan perlengkapan untuk sistem ven. Juga mengatur diameter minimum pipa ven, ven individu, ven pelepas, ukuran pipa ven, panjang ven, macam-macam pipa tegak ven dan ven pipa tegak. Sebagai tambahan dalam tatacara ini diatur pula penyambungan dan tingkat ven, ketinggian diatas alat plambing, ven pelepas untuk pipa tegak, peralatan perangkap, ven pembuangan dari sumur-sumur pengumpul dan saluran-saluran pembuangan.

2. Acuan

International Plumbing Code, 1995, Chapter 9.

3. Pengertian

Pengertian-pengertian yang dipakai dalam Tata Cara ini adalah:

1) Katup Udara

Katup satu arah yang dirancang untuk memungkinkan udara memasuki sistem plambing, jika terjadi tekanan negatif (tekanan yang kurang dari tekanan udara luar) di dalam sistem perpipaan.

2) Ven Cabang

Pipa ven yang menghubungkan satu atau lebih ven dengan pipa tegak ven atau ven tegak

3) Ven Sirkit

Ven cabang yang melayani dua perangkap atau lebih dan berpangkal dari bagian depan penyambungan alat plambing terakhir suatu cabang datar pipa pembuangan sampai ke pipa tegak ven.

4) Pipa kombinasi buangan dan ven

Sistem perpipaan yang dirancang khusus untuk limbah yang dihubungkan dengan ven basah horizontal dari satu atau lebih bak cuci piring atau pengeringan lantai dengan mekai pipa pembuangan bersama yang dimensinya memberikan kebebasan gerak udara di atas permukaan aliran air.

5) Ven bersama

Pipa ven yang dipasang pada titik pertemuan dua buah peralatan plambing atau ke suatu cabang peralatan plambing dan berfungsi sebagai ven untuk dua jenis peralatan plambing.

6) Ven menerus

Ven tegak yang merupakan kelanjutan dari pipa pembuangan

7) Mahkota perangkap

Titik tertinggi bagian dalam dari perangkap.

8) Kedalaman perapat air

Kedalaman lapisan air yang harus tersedia penuh di dalam perangkap, sebelum udara dapat melalui lapisan perapat air .

9) Panjang Ukur

Panjang pipa yang diukur sepanjang pipa dan fitting.

10) Pipa pembuangan

Pipa yang mengalirkan buangan dari peralatan plambing dan perlengkapannya.

11) Beban unit alat plambing buangan (BUAP)

Suatu beban yang dipilih sedemikian rupa sehingga memberikan pengaruh relatif terhadap peralatan plambing yang dapat dinyatakan sebagai perkalian dari alat plambing tersebut. Beban aliran dari suatu peralatan plambing tergantung pada kecepatan, waktu. dan selang

waktu antara pengaliran. Hal tersebut bukan suatu perkalian yang sederhana dari suatu kecepatan aliran air dan suatu metoda yang berbeda untuk menaksir beban unit alat plambing yang diterapkan dalam bab ini tidak dapat saling menggantikan.

12) Cabang alat plambing

Suatu pipa pembuangan yang melayani dua atau lebih alat plambing yang dihubungkan ke pipa pembuangan lain atau ke pipa tegak

13) Pipa pembuangan dari peralatan plambing

Pipa pembuangan air perapat dari alat plambing ke sambungan pipa buangan lainnya

14) Pembuangan cabang horizontal

Pipa pembuangan bercabang yang ujungnya diperpanjang atau pipa tegak air kotor atau pipa air hujan dengan atau tanpa cabang vertikal, yang menerima dua atau lebih pembuangan dari alat plambing atau cabang yang mengalirkannya ke dalam tanah atau pipa tegak atau ke pipa pembuangan dari gedung.

15) Ven Tunggal

Pipa yang dipasang sebagai ven suatu perangkat alat plambing yang dihubungkan dengan sistem ven di atas peralatan plambing yang dilayaninya atau langsung terbuka ke udara luar

16) Ven utama

Sistem ven yang dihubungkan dengan beberapa ven cabang.

17) Ven pelepas

Pipa ven yang fungsi utamanya untuk menyediakan sirkulasi udara antara sistem pembuangan dan sistem ven

18) Ven pipa tegak

Perpanjangan pipa tegak air buangan di atas pipa cabang tertinggi

19) Pemberian ven pipa tegak

Suatu cara pemberian ven untuk peralatan plambing atau peralatan-peralatan plambing yang ditempatkan didalam tanah atau pada pipa tegak air buangan.

20) Pipa tegak ven

Pipa ven vertikal yang dipasang untuk tujuan menyediakan sirkulasi udara ke atau dari setiap bagian sistem pembuangan.

21) Ven Pada sumur pengumpul air buangan

Ven berupa injektor udara bertekanan pada pipa air buangan atau peralatan yang serupa yang ujungnya ditempatkan terpisah hingga ke udara terbuka.

22) Pipa ven

Sama dengan sistem ven yaitu pipa/perpipaan yang dipasang untuk mengalirkan udara ke atau dari sistem pembuangan atau menyediakan sirkulasi udara di dalam sistem yang serupa untuk melindungi perapat air pada perangkat dari efek sifon dan tekanan balik.

23) Ven penghubung/ven yoke

Pipa dari dalam tanah yang dihubungkan ke atas atau pipa tegak air buangan ke pipa ven tegak untuk mencegah perubahan tekanan udara di dalam pipa tegak.

4. Pelindung terhadap perangkat

Sistem plambing harus dilengkapi dengan sistem ven yang memungkinkan udara dapat keluar-masuk, sehingga air perapat pada alat perangkat tidak boleh dipengaruhi oleh perbedaan tekanan udara yang lebih besar dari 2,54 Cm sebagai tekanan air.

Sistem ven yang dibutuhkan :

Setiap perangkat dan peralatan plambing yang dilengkapi dengan perangkat, harus diberi ven sesuai dengan tata cara pemasangan ven yang ditentukan dalam lingkup ini.

5. Sistem ven buangan kimia

Sistem ven pembuangan bahan kimia harus terpisah dari sistem ven sanitasi , dan ujung pipa ven harus melewati atap hingga udara terbuka.

6. Batasan penggunaan

Sistem ven plambing tidak boleh digunakan untuk tujuan lain.

7. Pengujian

Sistem ven harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku

8. Ven yang direkayasa

Sistem ven yang dirancang khusus harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

9. Bahan-bahan

9.1 Bahan ven

Bahan dan cara penggunaan serta pemasangan instalasi sisten ventilasi harus mengikuti ketentuan yang berlaku.

9.2 Tembaga lembaran

Tembaga lembaran untuk "*flashing*" (pelapisan) pipa ven harus sesuai dengan standar yang berlaku dan mempunyai berat tidak kurang dari 2,5 kg/m².

9.3 Timah hitam lembaran

Berat timah hitam lembaran untuk "*flashing*" (pelapisan) pipa ven yang dibuat langsung di lapangan tidak kurang dari 15 kg/m², dan tidak kurang dari 12 kg/m² untuk pelapisan (*flashing*) yang dibuat di pabrik.

10. Persyaratan Pipa Tegak Ven dan Pipa Tegak

10.1 Ven induk

Setiap sistem pembuangan yang menerima air kotor dari kloset harus mempunyai ven induk, baik berupa ven pipa tegak atau pipa tegak ven. ven tersebut tidak boleh berkurang ukurannya dan langsung dari pipa pembuang suatu gedung ke udara terbuka di atas atap.

10.2 Pipa tegak ven

Pipa tegak ven yang disyaratkan untuk pipa tegak buangan yaitu interval 5 cabang atau lebih.

10.3 Ujung ven

Setiap pipa tegak ven atau ven pipa tegak harus muncul ke luar bangunan dan ujungnya di udara terbuka

10.4 Sambungan ven pada bagian dasar

Setiap pipa tegak ven harus disambungkan di bagian dasar dari pipa tegak air buangan. Pipa tegak ven harus disambung pada atau di bawah cabang horizontal terendah. Pipa tegak ven disambungkan dengan pipa air buangan dari gedung, penyambungan harus ditempatkan pada bagian hilir pipa tegak air buangan yang berjarak 10 kali diameter pipa tegak

10.5 Pipa induk ven

Ven pipa tegak dan pipa tegak ven disambungkan ke pipa induk ven bersama pada puncak pipa tegak dan muncul ke udara terbuka pada suatu titik yang ukurannya sesuai dengan persyaratan yang berlaku. Jumlah unit beban alat plambing merupakan penjumlahan semua unit beban alat plambing pada semua pipa tegak yang dihubungkan dan panjang ukur pada ven terpanjang dari percabangan pada dasar dari jarak pipa tegak terjauh terhadap ujung ven hingga udara terbuka, sebagai penyambungan dari suatu pipa tegak.

11. Ujung Pipa Ven**11.1 Perpanjangan pipa di atas atap**

Semua pipa ven terbuka yang menembus atap, ujung pipa ven harus mempunyai ketinggian minimal 152 mm di atas atap, kecuali bila atap digunakan untuk tujuan lain sebagai pelindung dari cuaca, perpanjangan pipa ven minimal harus 2134 mm di atas atap.

11.2 Pelindung terhadap pembekuan .

Bila 97,5 % nilai temperatur diluar rencana lebih kecil dari -18°C , maka perpanjangan ven yang menembus atap atau dinding, diameter pipa minimum harus 76 mm. Setiap pertambahan ukuran pipa ven harus dibuat didalam struktur minimum 305 mm di bawah atau di dalam dinding.

11.3 Pelapisan.

Penyambungan setiap pipa ven dengan garis atap harus dibuat kedap air memakai pelapisan yang sesuai.

11.4 Yang dilarang.

Ujung pipa ven tidak boleh digunakan sebagai tiang bendera, antena TV, atau pemakaian lain kecuali pipa-pipa tersebut diangker dengan ketentuan yang berlaku.

11.5. Penempatan ujung ven

Ujung ven terbuka dari sesuatu sistem pembuangan tidak boleh ditempatkan secara langsung di bawah pintu, jendela yang dapat dibuka atau lubang udara lainnya dari bangunan tersebut atau bangunan di dekatnya tidak boleh ada ujung ven 3048 mm dari bukaan, paling tidak 610 mm di atas bukaan tersebut

11.6. Pipa yang menembus dinding.

Ujung pipa ven yang menembus dinding minimal harus berakhir minimal 3048 mm dari garis bidang dan 3048 mm di atas rata-rata batas pembukaan tanah.

Ujung pipa ven tidak boleh berhenti di bawah teras dengan soffit ven. Bagian dinding ujung ven harus dilindungi untuk mencegah burung, atau tikus masuk menyumbat ven.

11.7 Perpanjangan ujung ven di luar struktur

Bila 97,5 % nilai temperatur diluar rencana adalah lebih kecil – 18 °C, pipa-pipa ven yang terpasang di luar struktur harus terlindung dari pembekuan dengan menggunakan isolasi, pemanasan atau dengan keduanya.

12. Ven Penghubung dan Tingkatannya

12.1. Sambungan

Semua cabang ven tunggal dan ven sirkit harus berhubungan dengan pipa tegak ven , ven pipa tegak atau diperpanjang hingga udara terbuka.

Pengecualian: Ven cabang tunggal dan ven sirkit, ujungnya diperbolehkan dilengkapi dengan katup udara yang sesuai dengan ketentuan pada butir 19.

12.2. Tingkatan

Semua ven dan pipa ven cabang harus dibuat sedemikian rupa tingkatannya dan disambungkan dengan pipa pembuangan kembali kedalam tanah atau ke pipa pembuangan yang mengalir secara gravitasi.

12.3. Sambungan ven ke saluran air buangan

Setiap pipa ven kering yang disambungkan dengan suatu pipa pembuangan horizontal, sambungannya harus berada di atas garis tengah pipa pembuangan horizontal.

12.4 Ven yang muncul vertikal

Setiap ven kering yang dipasang secara vertikal harus mempunyai ketinggian minimum 152 mm di atas sisi permukaan banjir dari perangkat yang paling tinggi atau perangkat peralatan plambing yang dilengkapi dengan ven.

12.5 Ketinggian di atas peralatan plambing

Sambungan antara pipa ven dan ven pipa tegak atau pipa tegak ven, harus dibuat sekurang-kurangnya 152 mm di atas sisi muka banjir dari perangkat peralatan plambing yang dilayani oleh ven. Pipa horizontal ven yang membentuk ven cabang, ven pelepas, atau ven loop harus mempunyai ketinggian minimum 152 mm di atas sisi permukaan banjir sistem peralatan plambing yang paling tinggi .

12.6 Lubang pasokan dari sisi

Inlet (lubang pasokan air) dari sisi untuk *kloset bend* diperbolehkan bila peralatan plambing tersebut dihubungkan dengan ven dan tidak boleh diterapkan jika inlet digunakan sebagai ven peralatan kamar mandi tanpa dicuci dari peralatan plambing

12.7 Ven untuk pengembangan alat plambing

Apabila pada perpipaian pembuangan yang telah dipasang disediakan untuk pengembangan sistem ven, ukuran pipa ven yang dapat disambung harus berdiameter setengah dari diameter pipa pembuangan yang telah terpasang .

13. Ven-ven Peralatan Plambing

13.1 Jarak Perangkap terhadap ven

Setiap perangkap alat plambing harus memiliki ven pelindung yang ditempatkan sedemikian rupa sehingga kemiringan dan perpanjangan pipa peralatan pembuangan dari sisi perangkap ke fitting ven harus sesuai dengan persyaratan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1.
Jarak maksimum dari perangkap peralatan plambing terhadap ven.

Ukuran perangkap (mm)	Ukuran peralatan pembuangan (mm)	Kemiringan (m/m)	Jarak dari perangkap (m)
32	32	0,021	1,07
32	40	0,021	1,52
40	40	0,021	1,52
40	50	0,021	2,44
50	50	0,021	1,83
90	90	0,0026	3,03
110	110	0,0026	3,66

13.2 Pemberian ven pada peralatan plambing

Ven untuk peralatan plambing air buangan diperlukan bila peralatan plambing integral dengan perangkap, seperti kloset, maka ven harus disambung di atas sisi perangkap alat plambing.

13.3. Ven mahkota

Ven tidak boleh dipasang lebih dari dua diameter pipa dari sisi perangkap.

14. Ven Tunggal

Ven tunggal yang dibolehkan, setiap perangkap dan peralatan plambing yang dilengkapi dengan perangkap, diizinkan dilengkapi dengan ven tunggal. Ven tunggal harus dihubungkan ke perangkap peralatan plambing air limbah atau peralatan plambing yang dilengkapi dengan perangkap, harus diberi ven.

15. Ven Bersama

15.1 Ven tunggal sebagai ven bersama

Ven tunggal dibolehkan sebagai ven bersama untuk melayani dua perangkap atau peralatan plambing yang dilengkapi dengan perangkap. Perangkap atau peralatan plambing yang dilengkapi perangkap yang disambung dengan ven bersama harus ditempatkan pada permukaan lantai yang sama.

15.2. Penyambungan pada permukaan yang sama

Peralatan plambing yang ditempatkan pada permukaan yang sama dan diberi ven bersama, harus dihubungkan pada permukaan yang sama pula., penyambungan ven harus dilakukan pada bagian penyambungan peralatan plambing atau di bagian hilir sambungan pipa air buangan.

15.3. Penyambungan pada permukaan yang berbeda

Bila penyambungan peralatan plambing dilakukan pada permukaan yang berbeda, ven harus berupa perpanjangan dari pipa vertikal air buangan. Pipa air limbah vertikal yang melayani dua buah peralatan plambing harus dipertimbangkan sebagai ven untuk peralatan plambing yang ditempatkan lebih bawah dan harus berukuran sesuai dengan Tabel 2. Peralatan plambing yang lebih atas tidak boleh berupa kloset.

Tabel 2 : Ukuran pipa ven bersama

Ukuran pipa ven (mm)	Maksimum debit buangan dari peralatan plambing yang di atasnya (BUAP)
40	1
50	4
63 – 90	6

16. Ven Basah

16.1 Ven basah yang diperbolehkan

Segala macam kombinasi dua grup kamar mandi yang terletak pada permukaan lantai yang sama diizinkan menggunakan ven basah.

Ven basah harus dipertimbangkan sebagai ven untuk peralatan plambing dan harus memperpanjang sambungan ven kering langsung dari hulu pipa pembuangan ke peralatan plambing yang ditempatkan di bagian hilir sambungan cabang pipa pembuangan horizontal. Peralatan plambing yang diberi ven basah dapat dihubungkan dengan pipa cabang horizontal yang diberi ven basah, sehingga peralatan plambing tambahan akan membebani ven basah paling hilir.

16.2. Penyambungan ven

Penyambungan ven kering ke ven basah harus berupa ven tunggal atau ven bersama untuk bak mandi, bak cuci tangan, shower, bak rendam.

16.3. Ukuran

Ven basah harus berukuran minimum sesuai dengan Tabel 3, berdasarkan pada beban unit pengaliran melalui ven basah.

Tabel 3 : Ukuran ven basah

Ukuran pipa ven basah (mm)	Beban unit alat plambing (BUAP)
40	1
50	4
63	6
90	12

17. Ven Tegak Air Buangan

17.1. Ven tegak air buang yang diizinkan

Ven tegak air buangan harus diperhitungkan sebagai ven untuk semua peralatan plambing yang mengalirkan buangannya melalui pipa tegak air buangan, bila dipasang sesuai dengan persyaratan dalam Tata Cara ini.

17.2. Pemasangan pipa tegak ven

Pipa tegak ven air buangan harus dipasang vertikal, pemasangan perpanjangan mendatar serta vertikal tidak diperbolehkan. Setiap peralatan plambing air limbah, penyambungannya harus terpisah dari pipa tegak ven. Pipa tegak ven tidak boleh menerima aliran buangan dari WC dan urinoir.

17.3. Ven pipa tegak

Ven pipa tegak harus bersatu dengan pipa tegak air limbah. Ukuran ven pipa tegak harus sama dengan pipa tegak air limbah.

17.4. Ukuran pipa tegak air limbah

Pipa tegak air limbah harus diberi ukuran berdasarkan debit (beban) total untuk pipa tegak dan beban (debit) dalam interval cabang harus sesuai dengan Tabel 4. Pipa tegak air limbah harus diberi ukuran yang sama sepanjang pipa tegak tersebut.

Tabel 4 : Ukuran ven pipa tegak air limbah

Ukuran pipa tegak (mm)	Beban maksimum peralatan air limbah (BUAP)	
	Total beban ke dalam interval satu cabang	Total beban untuk pipa tegak
40	1	2
50	2	4
63	tak terbatas	8
90	tak terbatas	24
110	tak terbatas	50
125	tak terbatas	75
160	tak terbatas	100

18. Ven Sirkuit

18.1. Ven Sirkuit yang diizinkan

Pipa cabang horizontal yang disambungkan dengan alat plambing (maksimum 8 buah) harus diberi ven sirkuit. Setiap peralatan plambing air limbah, penyambungannya harus secara horizontal ke pipa cabang horizontal dan harus diberi ven sirkuit. Pipa pembuang cabang horizontal harus diklasifikasikan sebagai ven dari alat plambing air limbah yang disambung dibagian hilir hingga ke alat plambing yang disambung dibagian hulu pada pipa cabang horizontal.

18.1.1. Cabang yang diberi ven sirkuit bersama

Pipa cabang air limbah horizontal yang diberi ven sirkuit diizinkan untuk disambung bersama. Setiap grup maksimum terdiri dari delapan buah peralatan plambing harus dipertimbangkan untuk menggunakan satu ven sirkuit terpisah dan harus sesuai dengan persyaratan pada Tata Cara ini.

18.2. Penyambungan ven Sirkuit

Penyambungan ven sirkuit harus ditempatkan di antara dua peralatan plambing air buangan yang paling hulu. Ven harus dihubungkan ke cabang horizontal dan harus dipasang sesuai dengan persyaratan.

18.3. Kemiringan dan ukuran pipa cabang horizontal

Kemiringan maksimum bagian pipa ven cabang horizontal air buangan harus berkisar 1 unit vertikal berbanding 12 unit horizontal (kemiringan 8 %). Seluruh panjang bagian ven cabang horizontal pembuangan air limbah harus diberi ukuran untuk menerima beban total pembuangan melalui cabang.

18.3.1. Ukuran ven sirkuit bersama

Setiap pipa cabang horizontal yang diberi ven sirkuit terpisah, yang saling berhubungan harus diberi ukuran secara bebas sesuai dengan bagian 13.3. Pipa cabang horizontal di bagian hilir yang diberi ven sirkuit harus diberi ukuran untuk menerima beban total yang melalui cabang tersebut, dari cabang di bagian hulu dan dari peralatan plambing yang disambung pada cabang itu.

18.4. Ven pelepas Tekanan udara

Ven pelepas tekanan udara harus disediakan untuk pipa cabang horizontal yang diberi ven sirkuit yang menerima beban air buangan dari empat atau lebih kloset (WC) dan dihubungkan ke pipa tegak air limbah yang menerima beban air limbah dari pipa cabang horizontal yang lebih atas.

18.4.1. Penyambungan dan pemasangan

Ven pelepas tekanan udara harus dihubungkan ke pipa cabang horizontal diantara pipa tegak dan peralatan plambing air buangan yang paling hilir dari ven sirkuit. Ven pelepas tekanan udara harus dipasang sesuai dengan persyaratan.

18.4.2. Peralatan pembuangan air limbah atau cabang

Ven pelepas tekanan udara yang diizinkan menjadi peralatan plambing air buangan atau pipa cabang untuk penempatan peralatan-peralatan plambing pada interval cabang yang sama sebagai pipa cabang horizontal yang diberi ven sirkuit. Beban maksimum untuk satu ven pelepas harus 4 unit peralatan plambing

18.5. Peralatan plambing tambahan

Peralatan plambing selain dari peralatan plambing yang diberi ven sirkuit, diizinkan untuk menjadi beban pipa cabang horizontal pembuangan air limbah. Peralatan plambing seperti itu harus ditempatkan pada lantai yang sama sebagai peralatan plambing yang diberi ven sirkuit atau ven tunggal maupun ven bersama.

19. Sistem Pembuangan Air Limbah Gabungan dan Ven**19.1. Macam peralatan plambing**

Suatu sistem pembuangan air limbah gabungan dan ven tidak boleh melayani peralatan plambing selain pengering lantai, pipa tegak, bak cuci piring dan bak cuci tangan.

19.2. Pemasangan

Pipa vertikal dari sistem pembuangan gabungan dan ven, hanya boleh disambung di antara peralatan plambing air limbah berupa bak cuci piring, bak cuci tangan, dan pipa pembuangan kombinasi horizontal serta pipa ven. Jarak vertikal maksimum harus 240 Cm.

19.2.1 Kemiringan

Pipa pembuangan gabungan horizontal dan ven harus mempunyai kemiringan maksimum 1/2 unit vertikal berbanding 12 unit horizontal (kemiringan 4 %).

19.2.2. Penyambungan

Pipa pembuangan air limbah gabungan dan ven harus dihubungkan ke pipa pembuangan horizontal yang diberi ven atau ven harus dihubungkan ke pipa pembuangan gabungan dan ven. Penyambungan pipa ven ke pipa pembuangan air limbah gabungan dan ven harus diperpanjang secara vertikal minimum 152 mm dari permukaan luapan sisi alat plambing yang diberi ven sebelum perpanjangan secara horizontal.

19.2.3 Ukuran Ven

Ven harus diberi ukuran berdasarkan total beban unit alat plambing sesuai dengan butir 23.2.

19.2.4. Cabang alat plambing atau pembuangan

Cabang alat plambing atau peralatan pembuangan air limbah harus dihubungkan dengan pipa pembuangan gabungan atau pipa ven dengan jarak sesuai dengan yang tercantum dalam Tabel 8. Pipa pembuang gabungan dan ven harus dianggap ven untuk peralatan plambing.

19.3. Ukuran

Ukuran minimum pipa pembuangan gabungan dan ven harus sesuai dengan Tabel 5.

Tabel 5 : Ukuran pipa pembuangan gabungan dan pipa ven

Diameter pipa (mm)	Jumlah beban unit alat plambing (BUAP)	
	Penyambungan ke pipa cabang datar atau tegak	Penyambungan ke pipa induk atau ke pipa cabang induk pada gedung
50	3	4
63	6	26
90	12	31
110	20	50
125	160	250
160	360	575

20. Pipa Ven untuk Alat Plambing Kelompok

20.1. Pembatasan

Pemberian ven untuk alat plambing kelompok tidak dibolehkan, kecuali untuk bak cuci piring dan bak cuci tangan. Rumah tinggal yang dilengkapi dengan penyambungan pembuangan air kotor dari alat pencuci piring, penghancur makanan atau keduanya, yang pembuangannya digabungkan dengan buangan dari alat cuci piring, dibolehkan diberi ven sesuai dengan standar ini.

20.2. Penyambungan Ven

Ven peralatan plambing kelompok harus dihubungkan dengan pipa peralatan plambing seperti yang diperlukan untuk ven tunggal dan atau bersama.

Ven harus muncul secara vertikal di atas pipa pembuangan alat plambing yang diberi ven sebelum dirubah secara horizontal atau vertikal ke arah bawah.

Ven atau cabang ven yang berupa ven-ven peralatan plambing kelompok ganda harus diperpanjang minimum 152 mm di atas peralatan plambing kelompok yang paling tinggi yang diberi ven sebelum dihubungkan ke ujung pipa ven luar

20.3. Pemasangan ven pada alat plambing di bawah sisi permukaan banjir

Ven yang ditempatkan pada alat plambing yang diberi ven di bawah sisi permukaan banjir, harus dipasang sesuai dengan kebutuhan pembuangan, kecuali pemberian ukurannya. Ven harus diberi ukuran sesuai dengan butir 18.2. Titik yang paling rendah dari ven peralatan plambing kelompok harus dihubungkan ke sistem pembuangan dengan pemberian ukuran maksimum. Penyambungan harus ke pipa pembuangan vertikal atau ke tengah-tengah pipa pembuangan horizontal yang paling atas. Lubang pembersih pada peralatan plambing kelompok harus disediakan agar batang pembersih dapat bergerak di dalam pipa ven yang dipasang di bawah sisi permukaan banjir. Batang pembersih ke dalam pipa ven harus secara langsung dapat masuk melalui lubang pembersih.

21. Ven Pelepas Pipa Tegak untuk Lebih dari 10 Interval Cabang

21.1. Apabila diperlukan

Pipa tegak pembuangan air kotor dan air bekas dalam bangunan yang mempunyai lebih dari 10 interval cabang harus dilengkapi dengan ven pelepas pada setiap interval cabang ke 10, di mulai dari lantai yang paling atas.

21.2. Ukuran dan penyambungan

Ukuran pipa ven pelepas yang dihubungkan ke pipa tegak ven, harus mempunyai diameter pipa yang sama dengan ukuran pipa tegak ven.

Bagian ujung pipa ven pelepas yang paling rendah harus dihubungkan ke pipa tegak air kotor atau pipa tegak air bekas melalui *we* di bawah cabang horizontal yang melayani lantai tersebut, dan ujung pipa ven paling atas harus dihubungkan dengan pipa tegak ven melalui *we* tidak kurang dari 914 mm di atas lantai yang dilayani.

22. Ven Sebagai Perpanjangan Pipa Tegak (*Stack Offsets*)

22.1. Ven untuk pipa horizontal perpanjang dari pipa tegak air buangan

Pipa perpanjangan horizontal dari pipa tegak air limbah harus diberi Ven bila terdapat lima atau lebih interval cabang ditempatkan di atas perpanjang pipa tegak. Perpanjang (*offset*) pipa tegak harus diberi Ven, penempatannya di bagian yang paling atas dan yang paling bawah dari pipa tegak air limbah

22.2. Bagian yang paling atas

Bagian dari pipa tegak air limbah yang paling atas harus diberi ven yang terpisah dari pipa tegak ven yang dipasang sesuai dengan ketentuan dalam butir 4.4. Perpanjangan pipa harus ditentukan berdasarkan ukuran pipa tegak air limbah.

22.3. Bagian pipa tegak yang paling rendah

Bagian pipa tegak air limbah yang paling rendah harus diberi **Ven Yoke**, yang disambungkan di antara perpanjangan pipa tegak dan cabang mendatar berikutnya yang paling rendah. Penyambungan Ven Yoke harus menjadi perpanjangan (tambahan) pipa tegak air limbah. Ukuran pipa Ven Yoke dan penyambungannya harus berukuran minimum sesuai dengan yang diperlukan untuk pipa tegak air limbah.

23. Ukuran Pipa Ven

23.1. Ukuran ven pipa tegak dan pipa tegak ven

Diameter minimum yang dibutuhkan untuk ven pipa tegak dan pipa tegak ven harus ditentukan dari perpanjangan dan jumlah total beban unit alat plambing yang dihubungkan ke pipa ven, sesuai dengan Tabel 6 Tetapi dalam keadaan tertentu, diameter pipa ven kurang dari setengah diameter pipa air limbah yang dilayani oleh ven atau kurang dari 32 mm

Tabel 6 : Ukuran dan panjang ukur ven pipa tegak dan pipa tegak ven

Pipa tegak (mm)	Unit alat ang dihubungkan	Panjang ukur maksimum pipa ven (m)								
		Diameter pipa ven yang disyaratkan(mm)								
		32	40	50	63	90	110	125	160	200
32	2	9								
40	8	15	45							
40	10	9	30							
50	12	9	20	60						
50	20	7	15	45						
63	42		9	30	90					
90	10		9	30	60	180				
90	30			18	60	150				
90	60			15	24	120				
110	100			10	30	75	300			
110	200			9	27	75	270			
110	500			6	20	75	210			
125	200				10	54	120	300		
125	500				9	24	90	270		
125	1100				6	20	75	210		
150	350				7	15	60	120	390	
150	620				5	15	45	90	330	
150	960					9	30	75	300	
150	1900					7	24	60	210	
200	600					6	18	45	150	390
200	1400						22	30	120	360
200	2203						15	24	105	330
200	3600						9	18	75	240
250	1000						9	22	35	300
250	2500						7	15	30	150
250	3800							9	24	105
250	5600							7	18	75

23.2. Jenis Ven yang lain

Diameter pipa ven tunggal, ven-ven cabang, ven sirkit dan ven pelepas yang diperlukan, minimum harus setengah dari diameter pipa air limbah yang dilayani. Ukuran pipa air limbah yang diperlukan harus ditentukan sesuai dengan standar yang berlaku. Pipa-pipa ven minimum berdiameter 32 mm. Panjang pipa ven yang lebih dari 12.192 mm dalam panjang ukur harus di perbesar oleh suatu ukuran nominal untuk menggantikan panjang ukur pipa ven yang diperlukan. Ven pelepas untuk untuk pipa tegak air kotor atau air bekas yang mempunyai lebih dari 10 interval cabang harus diberi ukuran sesuai dengan bagian ~~29.2~~ 21.2

23.3. Panjang Ukur

Panjang ukur pipa ven tunggal, pipa cabang ven, pipa ven sirkit dan pipa ven pelepas harus diukur dari titik terjauh sambungan ven dengan sistem pembuangan ke titik sambungan dengan pipa tegak ven, ven pipa tegak atau ujung pipa ven di luar bangunan.

23.4 Ven Cabang Bersama

Apabila ven-ven bercabang banyak dihubungkan pada ven cabang bersama, ven cabang bersama harus diberi ukuran sesuai dengan bagian standar ini, berdasarkan ukuran pipa cabang pembuangan horizontal yang sama atau yang disyaratkan untuk melayani total beban unit alat plambing air limbah yang diberi ven.

23.5. VenSumur Pengumpul

Ukuran ven sumur pengumpul harus ditentukan sesuai dengan 23.5.1 dan 23.5.2

23.5.1. Pompa air buangan dan Penguras air limbah selain Pompa udara

Pipa pembuangan di bawah permukaan saluran air kotor harus diberi ven dengan cara yang sama pada sistem gravitasi. Ukuran pipa ven untuk sumur pengumpul dari bangunan yang menggunakan pompa atau pompa penguras limbah, selain dari pompa udara harus ditentukan sesuai dengan Tabel 7.

23.5.2. Pompa udara penguras air limbah

Pipa pelepas udara bertekanan dari pompa udara penguras air limbah harus dihubungkan dengan pipa tegak ven yang ujungnya bebas seperti yang disyaratkan untuk perpanjangan pipa ven menembus atap.

Pipa pelepas harus diberi ukuran yang sesuai untuk dapat mengalirkan udara bertekanan dalam dari pompa ke udara bebas, tetapi tidak boleh kurang dari 32 mm.

Tabel 7 : Ukuran dan Panjang ven sumur pengumpul

Kapasitas Pompa L/detik	Panjang ukur maksimum pipa ven (m) ^a					
	Diameter pipa ven (mm)					
	32	40	50	63	90	110
1	2	3	4	5	6	7
40	Tak terbatas ^{b)}	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas
75	90	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas
150	24	53	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas

1	2	3	4	5	6	7
225	10	25	90	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas
300	5	14	50	125	Tidak terbatas	Tidak terbatas
380	3 c)	8	32	83	Tidak terbatas	Tidak terbatas
650	Tidak diizinkan	3 c)	15	35	125	Tidak terbatas
750	Tidak diizinkan	tidak diizinkan	7	20	70	Tidak terbatas
950	tidak diizinkan	tidak diizinkan	3	12	44	Tidak terbatas
1150	tidak diizinkan	tidak diizinkan	3 c)	7	30	127
1500	tidak diizinkan	tidak diizinkan	tidak diizinkan	3 c)	15	70
1900	tidak diizinkan	tidak diizinkan	tidak diizinkan	tidak diizinkan	8	43

Keterangan:

a = Panjang ukur ditambah keamanan untuk kehilangan masuk, gesekan karena ada sambungan, perubahan arah dan diameter. Untuk keamanan ukuran yang disyaratkan dapat dilihat pada monograf 31 NBS atau sumber lain yang sudah dijamin. Keamanan dari 50 % perbedaan panjang ukur harus dianggap baik jika nilai yang tepat tidak ada

b = Nilai nyata lebih dari 152 m

c = Kurang dari 3 m

24. Katup Pelepas Udara**24.1. Umum**

Sistem ven yang dilengkapi dengan katup pelepas udara harus mengikuti tata cara ini dan dirancang oleh perencana ahli yang telah terdaftar. Katup udara tunggal dan tipe cabang harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

24.2. Pemasangan

Katup harus dipasang sesuai dengan persyaratan tata cara ini dan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat. Katup pemasukan udara harus dipasang bila telah melalui tes sesuai dengan persyaratan uji yang berlaku

24.3. Bilamana diperlukan

Ven tunggal, Ven sirkit, ven cabang, dibolehkan ujungnya disambung dengan katup pemasukan udara. Katup pemasukan udara hanya boleh untuk peralatan plambing pada lantai yang sama dan dihubungkan ke pipa pembuangan cabang horizontal. Pipa pembuang cabang horizontal harus sesuai dengan 24.3.1 atau 24.3.2

24.3.1. Lokasi cabang

Pipa pembuangan cabang horizontal harus dihubungkan dengan pipa tegak pembuangan atau pipa pembuangan dari bangunan yang melayani maksimum empat interval cabang dari pipa tegak di atasnya.

24.3.2. Ven pelepas

Pipa cabang horizontal yang dilengkapi dengan ven pelepas yang harus berhubungan dengan pipa tegak ven, ven pipa tegak, atau perpanjangan pipa ven di luar ke udara terbuka. Ven pelepas harus berhubungan dengan pipa pembuangan cabang horizontal diantara pipa tegak atau pipa pembuangan dalam bangunan dan peralatan plambing air limbah yang paling hilir yang disambung ke pipa pembuangan cabang horizontal. Ven pelepas harus berukuran sesuai dengan butir 24.2 dan dipasang sesuai dengan butir 7.

24.4. Lokasi

Katup udara masuk harus diletakan minimum 102 mm di atas pipa pembuangan cabang horizontal atau peralatan plambing air limbah yang diberi ven. Katup udara masuk harus ditempatkan dalam panjang ukur maksimum pipa yang diizinkan untuk ven. Katup udara masuk harus dipasang minimum 152 mm di atas bahan yang diisolasi.

24.5. Jalan masuk dan ventilasi

Jalan masuk harus disediakan untuk semua penempatan katup udara masuk. Katup harus ditempatkan pada tempat yang memungkinkan udara dapat masuk melalui katup.

24.6. Ukuran

Ukuran katup udara masuk harus disesuaikan dengan ukuran pipa ven.

24.7. Ven yang disyaratkan

Di dalam setiap sistem plambing, minimum terdiri dari satu ven pipa tegak atau pipa tegak ven yang harus diperpanjang di luar ke udara terbuka.

24.8. Pemasangan ven yang dilarang

Katup udara masuk tidak boleh dipasang di dalam sistem pembuangan air limbah yang tidak dinetralisasi. Katup tidak boleh ditempatkan di areal yang ditempati peralatan suplai atau hembusan udara balik.

25. Sistem Ven Yang Direkayasa**25.1. Umum**

Sistem ven yang direkayasa harus sesuai dengan persyaratan perencanaan, persetujuan, pemeriksaan dan pengujian yang diuraikan pada butir 13.4.

25.2. Ven induk peralatan plambing tunggal dan peralatan plambing cabang tunggal

Maksimum panjang ukur pipa ven peralatan plambing tunggal ke pipa cabang ven dan pipa induk ven harus ditentukan sesuai dengan Tabel 8 untuk diameter pipa minimum pada debit aliran udara yang ditentukan.

Debit aliran udara ven tunggal harus ditentukan sesuai dengan rumus berikut:

$$Q_{hb} = N_{hb} \cdot Q_v$$

Untuk SI : $Q_{hb} = N_{hb} \cdot Q_v (0.4719 \text{ L/s})$

dengan :

Qhb adalah Debit aliran udara melalui ven cabang atau ven induk (L/detik, cfm)

Qv adalah Total debit aliran udara melalui pipa tegak ven, (L/detik, cfm)

Nhb adalah Jumlah peralatan plambing per pipa induk atau cabang ven. Jumlah peralatan plambing yang dihubungkan ke pipa tegak ven.

$$Q_v \text{ (gpm)} = 27,8 r_s^{2/3} (1-r_s) D^{8/3}$$

$$Q_v \text{ (L/detik)} = 27,8 r_s^{2/3} (1-r_s) D^{8/3} (3,785/60)$$

$$Q_v \text{ (cfm)} = 0,134 Q_v \text{ (gpm)}$$

$$Q_v \text{ (L/detik)} = 0,4719 Q_v \text{ (cfm)}$$

dengan:

D adalah Diameter pipa tegak pembuangan air limbah, m

r_s adalah Jari-jari hidrolis, m
 $= Q_w / 27,8 D^{8/3}$

Q_w adalah Debit rencana (L/detik)

Debit aliran udara ven tunggal diperoleh dengan cara mendistribusikan secara merata Qhb ke dalam setengah jumlah peralatan plambing pada cabang atau induk untuk jumlah lebih dari dua peralatan plambing; untuk jumlah yang ganjil harus dikurangi satu; sedangkan untuk satu peralatan plambing gunakan Qhb dengan nilai penuh.

Panjang ukur ven tunggal harus ditambah 20 % panjang dari pipa tegak ven ke sambungan ven peralatan plambing pada cabang ven atau induk ven.

