



**BORANG AS/PUB/N-TIUB VORTEKS AXIAL-FLOW  
FORM AS/PUB/N-AXIAL-FLOW VORTEX TUBES**

**PEMBERITAHUAN BERTULIS PUNCA PENCEMARAN UDARA (SISTEM KAWALAN  
PENCEMARAN UDARA) (PERANGKAP HABUK EMPAR)(TIUB VORTEKS  
AXIAL FLOW)  
DI BAWAH PERATURAN 5, PERATURAN-PERATURAN KUALITI ALAM  
SEKELILING (UDARA BERSIH), 2014**

*WRITTEN NOTIFICATION ON AIR EMISSION SOURCES (AIR POLLUTION  
CONTROL SYSTEM) (CENTRIFUGAL DUST COLLECTOR) (AXIAL-FLOW  
VORTEX TUBES) UNDER REGULATION 5 OF THE ENVIRONMENTAL  
QUALITY (CLEAN AIR) REGULATIONS 2014*

Sila kemukakan borang yang telah lengkap diisi  
ke pejabat Jabatan Alam Sekitar Negeri di mana projek/ premis ini ditempatkan.  
*Please submit the completed form to the Department of Environment State Office  
where the project/premise is located.*

**JABATAN ALAM SEKITAR  
KEMENTERIAN TENAGA, SAINS, TEKNOLOGI, ALAM SEKITAR  
DAN PERUBAHAN IKLIM  
DEPARTMENT OF ENVIRONMENT  
MINISTRY OF ENERGY, SCIENCE, TECHNOLOGY, ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE**

**PEMBERITAHUAN BERTULIS PUNCA PENCEMARAN UDARA (SISTEM KAWALAN PENCEMARAN UDARA  
(PERANGKAP HABUK EMPAR) (TIUB VORTEKS AXIAL-FLOW) [Peraturan 5(2)]**

**WRITTEN NOTIFICATION ON AIR EMISSION SOURCES (AIR POLLUTION CONTROL SYSTEM) (CENTRIFUGAL  
DUST COLLECTOR)(AXIAL-FLOW VORTEX TUBES) [Regulation 5(2)]**

Sila tanda(✓) pada kotak yang berkaitan  
Please tick(✓) in appropriate box

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| (a) Pembinaan baru<br><i>New construction</i>   | <input type="checkbox"/> |
| (b) Meningkatkan kecekapan<br><i>Increase the efficiency</i>  | <input type="checkbox"/> |
| (c) Perubahan operasi melibatkan penambahan/ pengurangan kadar alir masuk gas<br><i>Change in operation involving the increase/ decrease/ change of type of waste burnt</i> | <input type="checkbox"/> |

**Perhatian/Attention.**

- Sila penuhi borang dengan jelas dan bertaip. Setiap borang untuk satu perangkap habuk empar.  
*Please fill in the form clearly and type. Each form for each centrifugal dust collector.*
- Borang dan semua maklumat hendaklah dijilidkan dalam fail yang sesuai untuk dikemukakan ke Jabatan ini.  
*Preferably, forms and all relevant information should be presented in a suitable folder for submission to the Department.*

**A. MAKLUMAT ASAS PEMBERITAHUAN  
GENERAL INFORMATION FOR NOTIFICATION**

|   |   |
|---|---|
| <p>1. Nama dan alamat pemunya/ pemohon :<br/><i>Name and address of applicant:</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>   | <p>2. Nama dan alamat pembuat/ perunding<br/><i>Name and address of manufacturer/ consultant</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                                 |
| <p>3. Pegawai syarikat yang boleh dihubungi (<i>Contact person</i>)</p> <p>_____</p>  | <p>4. Pembuat/ Perunding yang boleh dihubungi (<i>Contact person</i>)</p> <p>_____</p>  |
| <p>5. No. Telefon (<i>Tel. no.</i>): _____</p> <p>No. Telefon Bimbit (<i>H/p No.</i>): _____</p> <p>No. Faks(<i>Fax no.</i>): _____</p> <p>E-mel (<i>E-mail</i>): _____</p>   | <p>6. No. Telefon (<i>Tel. no.</i>): _____</p> <p>No. Telefon Bimbit (<i>H/p No.</i>): _____</p> <p>No. Faks(<i>Fax no.</i>): _____</p> <p>E-mel (<i>E-mail</i>): _____</p> |
| <p>7. Alamat pemasangan (jika lain dari di atas)<br/><i>Installation address (if other than above)</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>   | <p>8. Jenis pengeluaran kilang :<br/><i>Type of manufacturing facility.</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>  |
| <p>9. Nama kemudahan awam seperti sekolah, klinik, hospital dan lain-lain dalam lingkungan 300 meter dari lokasi pemasangan perangkap habuk empar.<br/><i>Names of public facilities such as school, clinic, hospital etc. within 300 metre radius from the location of proposed centrifugal dust collector.</i></p> <p>_____</p> |   |

| B.   |  | MAKLUMAT PELEPASAN PARTIKULAT<br>SOLID PARTICULATE EMISSION STREAM INFORMATION               |   |  |
|--|--|--|---|--|
| 10. Jenis partikulat (penerangan am)<br><i>Type of particulate (general description)</i> | 11. Nilai had<br><i>Limit value</i><br><br>mg/m <sup>3</sup> | 12. Ketumpatan partikulat<br><i>Particle density</i><br><br>g/cm <sup>3</sup>                | 13. Kepekatan partikulat sebelum alat kawalan<br><i>Particulate concentration before control equipment</i><br><br>mg/m <sup>3</sup> | 14. Garispusat partikulat (Kepilkan analisa penuh saiz partikulat, diringkaskan di bawah)<br><i>Particle diameter (Attach full particle size analysis, summarize it below)</i><br><br>µm |
|  |  | Ketumpatan pukal:<br><i>Bulk density</i><br><br>Graviti spesifik:<br><i>Specific gravity</i> |   | **D[m,0.1]<br>**D[m,0.5]<br>**D[m,0.9]   |
|  |  |  |   |  |

\*\* D[m.0.1]:10% , D[m.0.5]:50% , D[m.0.9]:90% of the dust below this diameter.

15. Punca pelepasan habuk ( Kepilkan carta alir proses pengeluaran dan tandakan punca pelepasan habuk dikeluarkan dari proses ).  
*Source of dust emission (attach manufacturing process flow chart and highlight the generating points in the process).*

Senarai peralatan dan infrastruktur lain yang menghasilkan pencemaran habuk yang akan dikawal oleh perangkap habuk empar.  
*List all equipments and the other infrastructure emitting dust that will be controlled by the centrifugal dust collector.*

| No. Item<br><i>Item No.</i> | Keterangan peralatan<br><i>Description of equipment</i> | Dimensi/Kapasiti<br><i>Dimension / Capacity</i> | Pembuat<br><i>Manufacturer</i> | Catatan<br><i>Note</i> |
|-----------------------------|---|---|--------------------------------|------------------------|
|                             |   |   |                                |                        |
|                             |   |   |                                |                        |
|                             |   |   |                                |                        |
|                             |   |   |                                |                        |

**C. REKABENTUK SISTEM PENANGKAP HABUK  
DESIGN OF DUST COLLECTION SYSTEM**

16. Dengan menggunakan lampiran kemukakan pengiraan terperinci rekabentuk sistem penangkap habuk. Nyatakan ringkasan butir-butir sistem penangkap habuk sebagaimana dikehendaki dalam para i - iv  
Using separate attachment provide a complete design calculation of dust collection system. Provide a summary of details of dust collection system as required in para i - iv

|   |  |
|---|--|
| i) Jumlah isipadu udara melalui salur utama<br>Total volumetric flowrate through main duct<br><br>_____ m <sup>3</sup> /s | ii) Anggaran suhu udara di salur masuk perangkap habuk empar<br>Estimated temperature at the inlet of the centrifugal dust collector<br><br>_____ °C         |
| iii) Jumlah susutan tekanan melalui salur<br>Total pressure loss through duct<br><br>_____ kPa atau mmWG<br>kPa or mmWG   | iv) Jumlah susutan tekanan melalui perangkap habuk empar<br>Total pressure loss through centrifugal dust collector<br><br>_____ kPa atau mmWG<br>kPa or mmWG |
| v) Jumlah susutan tekanan melalui cerobong<br>Total pressure loss through stack<br><br>_____ kPa atau mmWG<br>kPa or mmWG | vi) Jumlah susutan tekanan sistem<br>Total system pressure loss<br><br>_____ kPa atau mmWG<br>kPa or mmWG  |

**D. MAKLUMAT KIPAS  
FAN INFORMATION**

- Sila kemukakan pengiraan terperinci kipas. Kepilkan katalog dan graf keupayaan kipas yang berkaitan. Gunakan lampiran jika menggunakan lebih daripada satu kipas.  
Please compute for fan details. Attach catalogue and fan performance curve. Use extra sheets if more than one fan is used.

|  |   |   |
|--|---|---|
| 17. Jenis kipas:<br>Type of fan<br><br><input type="checkbox"/> Empar (aliran jejarian)<br>Centrifugal (radial flow)<br><br><input type="checkbox"/> Aliran paksi (pendorong)<br>Axial-flow (propeller)  | 19. Keupayaan pada suhu operasi<br>Capacity at temperature of operation<br><br>_____ (m <sup>3</sup> /s atau cfm) . _____ °C<br>(m <sup>3</sup> /s or cfm) °C |   |
| 18. Kelajuan Kipas<br>Fan Speed<br><br>_____ rpm   | 20. Tekanan static<br>Static pressure<br><br>_____ mmWG   | 21. Kuasa kipas<br>Fan Power:<br><br>_____ kW |
| 22. Jenis bilah kipas<br>Blade type<br><br><input type="checkbox"/> Forward curve <input type="checkbox"/> Backward curve <input type="checkbox"/> Straight <input type="checkbox"/> Propeller <input type="checkbox"/> Tube Axial <input type="checkbox"/> Vane axial |   |   |

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| <b>E.</b> | <b>MAKLUMAT MOTOR<br/>MOTOR INFORMATION</b> |  |
|-----------|---|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
| 23. Kuasa motor:<br><i>Motor output</i><br><br>_____ (hp/ kW) | 24. Kelajuan motor:<br><i>Motor speed</i><br><br>_____ rpm | 25. Nisbah kelajuan:<br><i>Speed ratio</i><br><br>_____ |
|---|--|---|

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| <b>F.</b> | <b>REKABENTUK CEROBONG<br/>CHIMNEY DESIGN</b> |  |
|-----------|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| 26. Tinggi cerobong:<br><i>Chimney height</i><br><br>_____ m   | 27. Tinggi bangunan tertinggi :<br><i>Height of highest building*</i><br><br>_____ m            | 28. Halaju pelepasan:<br><i>Efflux velocity**</i><br><br>_____ m/s |
| 29. Nombor cerobong*** (Rujuk no sedia ada):<br><i>Chimney No.*** (refer to existing chimney)</i><br><br>_____ | 30. Garis pusat/Dimensi di bahagian atas<br><i>Diameter/Dimension at the top</i><br><br>_____ m |  |

\* Tinggi bangunan dalam radius 50 meters.

*Highest building in 50-meter radius.*

\*\* Kepilkan pengiraan.

*Attach calculation.*

\*\*\* Rujuk kepada bilangan cerobong sedia ada, gunakan nombor yang berikutnya.

*Refer to existing number of chimney, use the next number.*

**G. REKABENTUK PERANGKAP HABUK EMPAR  
CENTRIFUGAL DUST COLLECTOR DESIGN**

31. Jenis penapis vorteks axial flow  
*Type of Axial-flow vortex filter*

- |  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Tunggal<br><i>Single Tube</i> | <input type="checkbox"/> Berbilang Tiub<br><i>Multiple Tubes</i> |                                       |
| <input type="checkbox"/> <i>Single Stage</i>           | <input type="checkbox"/> <i>Double Stage</i>                     | <input type="checkbox"/> Triple Stage |

Lain – lain: \_\_\_\_\_  
*Others:*

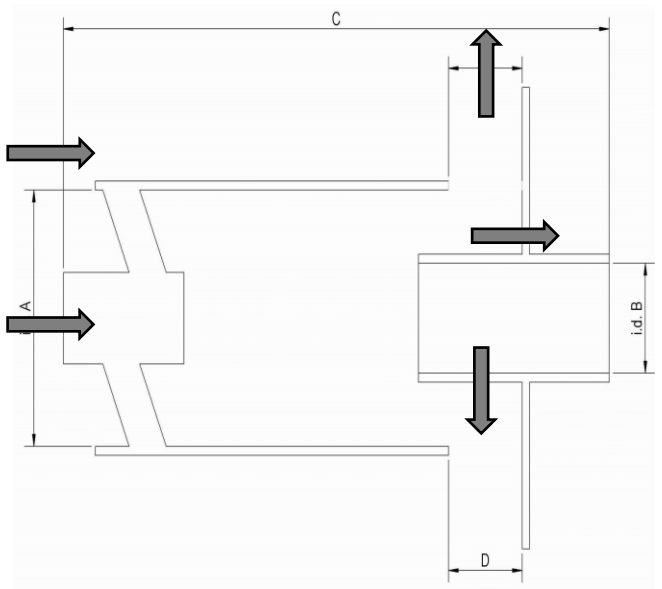
32. Jenis sendat udara yang dipasang.  Double Flap Valve  Rotary Valves  Others .Please specify : \_\_\_\_\_  
*Type of air lock. Specify*

33. Tiub Vorteks Axial-flow tunggal  
*Single Axial-flow vortex tube*

**mm**

- i.d. A: \_\_\_\_\_  
i.d. B: \_\_\_\_\_  
C: \_\_\_\_\_  
D: \_\_\_\_\_

Dimensi tiub vorteks aliran paksi yang dicadangkan.  
*Proposed dimension of single Axial Flow Vortex Tube*



**NOTA:** Jika tiub vorteks axial flow tunggal teruskan ke 35  
**NOTE:** If single Axial-flow vortex tube proceed to 35

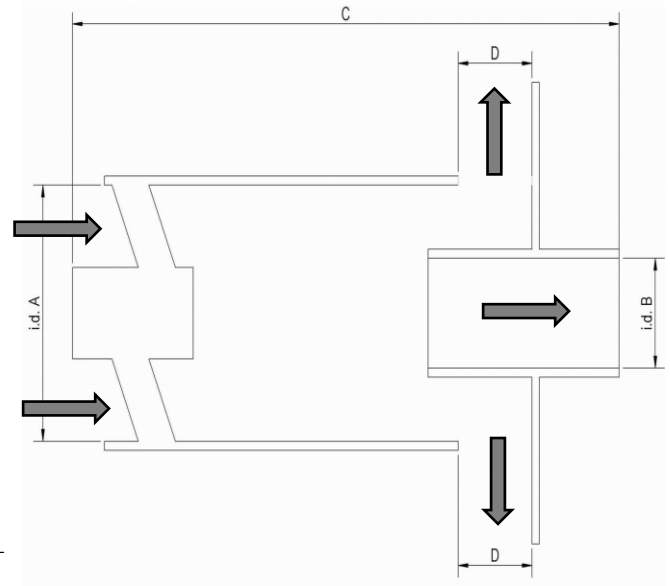
34. Tiub Vorteks Axial-Flow Berbilang / Berbilang Peringkat  
*Multiple Axial-flow vortex tubes / Multi-stage*

| Stage 1 | mm    | Stage 2 | mm    | Stage 3 | mm    |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| i.d. A: | _____ | i.d. A: | _____ | i.d. A: | _____ |
| i.d. B: | _____ | i.d. B: | _____ | i.d. B: | _____ |
| C:      | _____ | C:      | _____ | C:      | _____ |
| D:      | _____ | D:      | _____ | D:      | _____ |

Jumlah tiub  
*Number of tubes*

Stage: 1st: \_\_\_\_\_ 2nd: \_\_\_\_\_ 3rd \_\_\_\_\_

Dimensi tiub vorteks aliran paksi yang dicadangkan.  
*Proposed dimension of multiple Axial Flow Vortex Tube.*



Kemukakan dalam lampiran pengiraan untuk menentukan dimensi dan jumlah tiub vorteks axial-flow berbilang yang dicadangkan  
*Using attachment submit calculation to determine dimensions and number of tubes of multi axial-flow vortex tubes proposed*

35. \*\*Kecekapan perangkap habuk: \_\_\_\_\_ %  
*Dust collector efficiency*

36. Anggaran kepekatan partikulat yang dilepaskan melalui cerobong. Sertakan pengiraan berkaitan.  
*(Estimated particulate concentration discharged at the outlet of the chimney. Attach relevant calculation)*

\_\_\_\_\_ mg/m<sup>3</sup>

\*\* **Penilaian prestasi** - kecekapan sebenar perangkap habuk hendaklah dibuktikan dengan mengemukakan 'Grade Efficiency Curve' yang ditentukan oleh Penilaian Prestasi yang dijalankan di tapak selaras dengan Standard Malaysia MS1723:2017 *Performance Evaluation of Air Pollution Control and Treatment System: Dry Dust Collectors*. Keperluan untuk Penilaian Prestasi dengan 'Grade Efficiency Curve' berkenaan adalah untuk situasi di mana hanya satu sistem perangkap habuk digunakan untuk mengawal habuk.

**Performance evaluation** – the actual efficiency of the dust collector can be proven by submitting the Grade Efficiency Curve determined by Performance Evaluation carried out at site in accordance to Malaysian Standard MS1723:2017 *Performance Evaluation of Air Pollution Control and Treatment System: Dry Dust Collectors*. This requirement for Performance Evaluation with the Grade Efficiency Curve is applicable for cases where a single dust collector system is the only control equipment used.

**H. PROGRAM PEMANTAUAN PRESTASI  
 PERFORMANCE MONITORING PROGRAM**

37. Terangkan dengan menggunakan lampiran tambahan cadangan terperinci mengenai program pemantauan prestasi bagi unit operasi utama dengan nilai julat biasa yang bersesuaian termasuklah maklumat mengenai kelengkapan  
*Describe using additional attachment the detailed proposal on performance monitoring program for major unit operation with suitable normal range including information on equipment*

**I. PELAN/LUKISAN/KATALOG/SPESIFIKASI TEKNIKAL  
PLAN/DRAWING/CATALOGUE/TECHNICAL SPECIFICATION**

38. Lukisan dan maklumat yang perlu dikemukakan bersama borang pemberitahuan bertulis  
*Drawings and information to be submitted together with written notification form*
- (i) Kepilkan lukisan-lukisan yang menunjukkan butir-butir lengkap perangkap habuk empar, takat percontohan cerobong dan kemudahan laluan ke takat percontohan mengikut MS 1596.  
*Attach drawings showing the construction details of centrifugal dust collector, flue gas sampling point and the necessary safe access leading to the sampling point according to MS 1596.*
  - (ii) Pelan guna tanah dan pelan lokasi premis dalam lingkungan 300 meter dari kedudukan perangkap habuk empar dan cerobong  
*Land use plan and location plan within the radius of 300 metre from the centrifugal dust collector and chimney*
  - (iii) Pelan Susun Atur dan Pelan Keratan Bangunan yang menunjukkan lokasi perangkap habuk empar dan cerobong  
*Building layout and elevation plan showing location of the centrifugal dust collector and chimney*
  - (iv) Katalog dan dokumen yang berkaitan  
*Related catalogues and document*
  - (v) Semua pelan dan lukisan kejuruteraan hendaklah bersaiz A1 dan disahkan oleh Jurutera Profesional terutama dalam bidang Kejuruteraan Alam Sekitar, Kejuruteraan Kimia, Kejuruteraan Awam atau Kejuruteraan Mekanikal yang berpengalaman dalam kejuruteraan kawalan pencemaran udara. Semua pelan dan lukisan hendaklah dilengkapi dengan tajuk dan nombor rujukan.  
*All plans and engineering drawings should be in A1 size and certified by a professional engineer preferably in the discipline of Environmental Engineering, Chemical Engineering, Civil Engineering or Mechanical Engineering with experience in industrial air pollution control engineering. All plans and drawings should be completed with title and reference number.*



J.

**PENAKUAN  
DECLARATION**

I. Saya ..... perunding yang diberikan kuasa untuk mereka bentuk sistem kawalan pencemaran udara dan cerobong dengan ini bertanggungjawab sepenuhnya ke atas reka bentuk yang dikemukakan.

*I .....the authorized consultant of the owner/occupier who is given rights to design air pollution control system and chimney, hereby declare that i will be fully responsible on the designs that are submitted.*

II. Saya ..... pemunya/ penghuni/ perunding yang diberikuasa\* bagi pemunya/ penghuni, dengan ini mengaku bahawa segala maklumat yang diberi di dalam borang ini adalah benar dan betul sepanjang pengetahuan dan kepercayaan saya.

*I ..... the owner/ occupier/ authorised consultant\* of the owner/occupier, hereby declare that all the information given in this application is to the best of my knowledge and belief true and correct.*

Tarikh: \_\_\_\_\_  
Date

Tandatangan pemunya/penghuni/ : \_\_\_\_\_  
perunding yang diberi kuasa\*  
Signature of applicant/Authorised consultant\*

Nombor Telefon : \_\_\_\_\_  
Telephone No.

Nama Penuh : \_\_\_\_\_  
Full Name

No. Telefon Bimbit : \_\_\_\_\_  
H/p No.

Nombor Kad Pengenalan : \_\_\_\_\_  
Identity card no.

No. Faks : \_\_\_\_\_  
Fax no

Jawatan : \_\_\_\_\_  
Designation

E-mel : \_\_\_\_\_  
E-mail

Cop Rasmi Syarikat :  
Official Stamp of the Company

Untuk dan bagi pihak: \_\_\_\_\_  
For and on behalf of

Nombor Telefon : \_\_\_\_\_  
Telephone No.

No. Telefon Bimbit : \_\_\_\_\_  
H/p No.

No. Faks : \_\_\_\_\_  
Fax no

E-mel : \_\_\_\_\_  
E-mail

\* Potong yang mana tidak berkenaan  
Delete whichever is not applicable