

PERBEDAAN TIPE FILTER UDARA DALAM PENURUNAN KADAR DEBU TOTAL

Fadli, Alifia Fitri¹, Sri Slamet Mulyati¹ dan Nia Yuniarti Hasan¹

¹ Jurusan kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung
Email : ffitrialifia97@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan hasil pengukuran kadar debu di area *Drawing In* PT Trisula *Textile Industries*, Tbk pada bulan Januari 2019, kadar debu di area tersebut adalah 0,21 mg/m³. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar debu total setelah menggunakan filter udara yang terbuat dari kain *spunbond* dengan tipe atau bentuk filter yang berbeda. Ruang lingkup penelitian ini meliputi pengaruh tipe filter udara berlipat (*Pleated air filter*) dan tipe filter udara tidak berlipat (*flat filter*) terhadap penyisihan kadar debu total di udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan melipat media filter, maka kapasitas pemuatan debu pada permukaan media filter (kain) akan lebih besar. Selain itu, waktu kontak udara dengan media filter akan cenderung lebih lama pula sehingga penyisihan kadar debu di udara lebih besar dibandingkan media filter datar. Adapun penurunan kadar debu setelah melewati filter berlipat (*pleated filter*) memiliki presentase rata-rata sebesar 21,21% sedangkan pada filter tidak berlipat (*flat filter*) memiliki presentase rata-rata sebesar 13,39% .

kata kunci : Filter berlipat, Filter tidak berlipat, kadar debu total, filtrasi udara

ABSTRACT

Based on the results of the measurement of dust levels in the Drawing In area of PT Trisula Textile Industries, Tbk in January 2019, the dust level in the area is 0.21 mg / m³. This study aims to determine the decrease of total dust content after using an air filter made of spunbond fabric with a different type or form of filter. The scope of this study includes the influence of type of pleated air filter and the type of non-fold air filter (flat filter). The results of the study show that by folding the filter media, the dust loading capacity on the surface of the filter media (cloth) will be increased. In addition, the time of air contact with the filter media will tend to be longer as well and the removal of dust levels in the air is more significant than the flat filter media. The decrease in the level of dust after passing through a pleated filter has an average percentage of 21.21% while in a non-fold filter (flat filter) has an average percentage of 13.39%.

Keywords : *pleated filters, flat filters, total dust levels, air filtration*

PENDAHULUAN

Pencemaran udara dalam ruang merupakan masalah kesehatan yang sangat serius dalam berbagai lingkungan industri maupun non industri¹. Debu merupakan salah satu indikator pencemaran yang digunakan untuk mengukur tingkat pencemaran udara sebagaimana menurut regulasi². Debu perlu mendapatkan perhatian yang serius, karena dapat menunjukkan tingkat bahaya suatu lingkungan fisik maupun keselamatan dan kesehatan pekerja.

Debu kapas termasuk dalam kategori *suspended particulate matter* yang memiliki ukuran rata-rata diameter kurang dari 15 mikron³. Paparan debu pada konsentrasi dan frekuensi yang tinggi di lingkungan kerja dapat menimbulkan penyakit akibat kerja (PAK) terutama gangguan kesehatan yang serius pada saluran & organ pernafasan. Pada penelitian di Industri tekstil kota Bandung didapatkan kesimpulan bahwa unit produksi tekstil PT. X telah berisiko terjadi gangguan kesehatan akibat paparan debu total (RQ >1)⁴.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar debu pada area *Drawing In* Industri tekstil PT X kota Bandung pada bulan Januari 2019, hasilnya 0,21 mg/m³, dimana nilai tersebut melebihi NAB yang telah ditetapkan regulasi². Pencemaran debu perlu dilakukan pengendalian agar tidak berdampak terhadap kesehatan pekerja.

Pencemaran debu dapat dikendalikan dengan berbagai metode. diantaranya dapat dilakukan pada media transmisi dan sumber pencemar⁵. Ataupun menggunakan alat berupa *scrubber*,

elektrostatic presipitator ataupun *exhaust* (ventilasi umum).

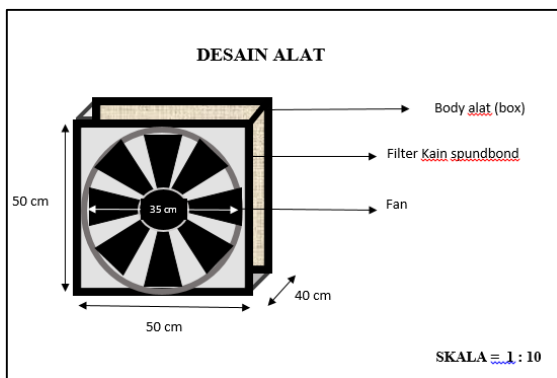
Fabric filter merupakan salah satu alat pengendali pencemaran udara yang dapat diaplikasikan pada ruangan (indoor). Pada tipe ini, filter kain menjadi komponen utama yang berfungsi untuk menangkap partikulat debu yang ada di udara. Filter kain dapat diaplikasikan dalam penyaringan udara karena umumnya dapat diterobos oleh udara dengan debit 0,6-1 m³ / menit per m².

Bentuk atau tipe filter dapat berpengaruh terhadap penyisihan kadar debu. Penelitian tentang Filter udara berlipat (*pleated filter*) dijelaskan bahwa melipat media filter dapat memberikan area permukaan yang lebih besar dalam kapasitas pemuatan partikel per unit area dibandingkan dengan media lembaran datar. Ketika luas permukaan media filter ditingkatkan, maka kecepatan udara ke media filter akan berkurang, yang berarti terjadi peningkatan waktu tinggal udara di dalam media⁶.

Berdasarkan adanya perbedaan bentuk/tipe filter dalam penyisihan kadar debu, peneliti tertarik melakukan penelitian tipe filter berlipat dan tipe filter datar terhadap penurunan kadar debu di udara.

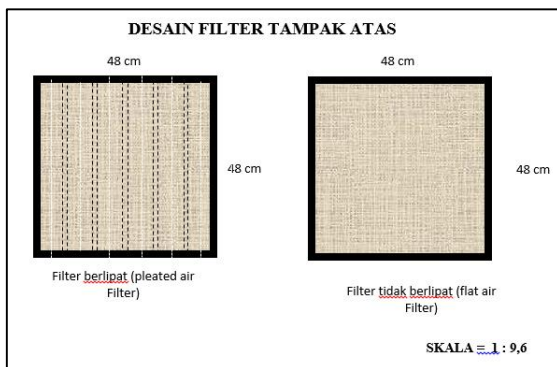
METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain *pretest-posttest*. Lokasi penelitian ini adalah area *Drawing In* di PT Trisula *Textile Industries*, Tbk kota Bandung. penelitian ini dilakukan dengan alat yang terdiri dari fan penghisap dan filter kain yang terbuat dari jenis kain *spunbond*.

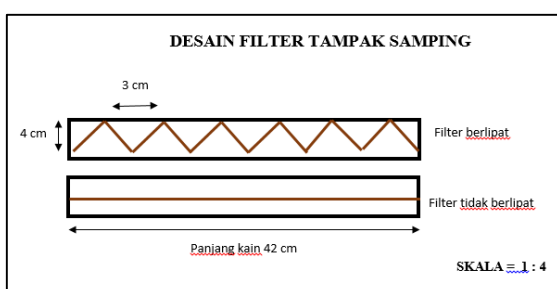


Gambar 1. Desain alat

Fan yang digunakan berjenis *fan axial* dengan dimensi lebar baling-baling 14 inchi, kecepatan putaran 1270 rpm dan debit udara outlet 3765 m³/jam.



Gambar 2. Desain filter kain tampak atas



Gambar 3. Desain filter kain tampak samping

Filter kain terbuat dari kain spundbond Kain pada tipe filter datar mempunyai dimensi 42 cm x 42 cm sedangkan tipe filter berlipat mempunyai dimensi 84 cm x 42 cm dan dibuat dalam bentuk accordion dengan jumlah 6 lipatan.

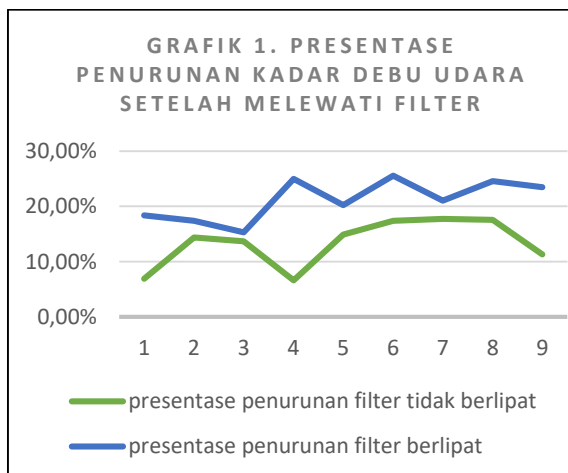
diameter pori-pori jenis kain ini adalah 15 mikron.

Prosedur penelitian ini adalah dilakukan pengukuran kadar awal debu pada udara di area yang diteliti. Pengambilan data *post test* (kadar akhir) dilakukan pada saat udara telah melewati filter kain. Analisa kadar debu awal dan akhir menggunakan metode gravimetri dengan alat sampling HVAS dan kertas saring dengan ukuran diameter pori 1 mikron. Penelitian dilakukan sebanyak 9 kali pengulangan per tipe filter yang diteliti dengan total sampel *post test* 18 buah.

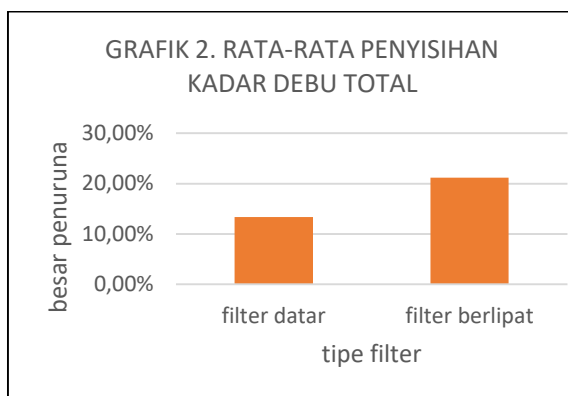
Pengolahan data dilakukan dengan menghitung presentase dan selisih kadar debu awal dan setelah melewati filter kain. Analisis kadar debu total dihitung mengacu pada SNI 19-7119.3-2005 tentang analisis kadar debu total dengan metode gravimetric menggunakan HVAS (*High Volume Air Sampler*)

Analisis data yang digunakan adalah univariat dan bivariat. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing tipe filter terhadap penurunan kadar debu total dan perbedaan tipe filter datar dan tipe filter berlipat terhadap penurunan kadar debu total pada udara. Uji yang digunakan adalah *T-Test*.

HASIL PENELITIAN



Gambar 4. Presentase penurunan kadar debu total



Gambar 5. Rata-rata penyisihan kadar debu total

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar debu total sebelum perlakuan melalui filter datar mempunyai nilai rata-rata 0,1909 mg/m³. Setelah perlakuan melalui filter terjadi penurunan kadar debu menjadi 0,1651 mg/m³. Sedangkan pada filter berlipat, hasil pengukuran kadar debu total sebelum perlakuan mempunyai nilai rata-rata 0,1620 mg/m³. Setelah perlakuan melalui filter terjadi penurunan kadar debu menjadi 0,1279 mg/m³.

Gambar 5. Menunjukkan bahwa penggunaan filter berlipat (*pleated filter*)

memiliki presentase penurunan kadar debu yang lebih tinggi daripada penggunaan filter tidak berlipat (*flat filter*). Penurunan kadar debu setelah melewati filter berlipat (*pleated filter*) memiliki presentase rata-rata sebesar 21,21% dengan presentase penurunan tertinggi sebesar 25,54%. Sedangkan pada filter tidak berlipat (*flat filter*) memiliki presentase rata-rata sebesar 13,39% dengan presentase penurunan tertinggi sebesar 17,79%.

Penurunan kadar debu setelah melewati filter kain terjadi karena adanya proses intersepsi pada media kain dimana fluida akan tertangkap pada sela-sela penampang proyeksi (*pori-pori*). Namun, yang membedakan dalam penurunan kadar debu dari kedua tipe filter tersebut adalah luas permukaan media yang berbeda satu sama lain, sehingga mempengaruhi proses penangkapan debu meskipun menggunakan jenis kain yang sama

Penggunaan filter udara berlipat memiliki penyisihan kadar debu yang lebih besar dibandingkan filter udara tidak berlipat (*datar*). Ini menunjukkan bahwa dengan melipat media filter maka dapat meningkatkan kapasitas pemuatan debu pada permukaan media filter (*kain*) sehingga penyisihan kadar debu pada udara lebih tinggi dibandingkan media filter datar⁶.

Hasil uji statistik menggunakan *Independent T-Test* pada variabel perbedaan tipe filter udara tidak berlipat dan filter udara berlipat terhadap penurunan kadar debu total menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua tipe filter (*p value* (0,014) < α (0,05)). Filter berlipat dinilai lebih efektif daripada filter datar

karena terjadi penurunan kadar debu yang signifikan.

Keterbatasan penelitian ini adalah penurunan kadar debu hanya terjadi pada media filter kain dengan luas 48 cm x 48 cm saja, sehingga diperlukan luas kain yang lebih besar jika akan diterapkan untuk skala industri.

KESIMPULAN

Penyisihan kadar debu total pada udara setelah melewati filter datar mempunyai nilai selisih penurunan rata-rata sebesar 0,0258 mg/m³ dengan presentase rata-rata 13,39% sedangkan pada filter berlipat mempunyai nilai selisih penurunan rata-rata 0,0341 mg/m³ dengan presentase rata-rata 21,21%. Agar penyaringan debu dapat optimal, pengaplikasian alat harus memperhatikan luas permukaan kain dan kapasitas *fan* penghisap.

DAFTAR RUJUKAN

1. Definisi Pencemaran udara.ruangan. [Dokumen di internet]. Universitas Sumatera Utara.: Indonesia. Diunduh pada 12 Februari 2019. Available at repositori.usu.ac.id
2. Kementerian kesehatan RI, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1405 tahun 2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industry. Jakarta : Kementerian kesehatan, 2002
3. Health Hazard Evaluation Report no 81-230. NIOSH : 2011. Diunduh 11 Februari 2019. Available at orts/pdfs/81-230-1093.pdf, 7-15.
4. Mulyati, dkk. *Analisis Risiko Paparan Debu Kapas terhadap kejadian Bissinosis di Industri Tekstil PT.Grandtex Bandung.*: Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia ; 2015. vol-14 no.2, 57-64.
5. Cahyono, T *penyehatan udara*. Yogyakarta: CV. Andi Offset,2017 Hal. 76-78
6. Al Attar, dkk *the effect of pleat count air velocity on the initial pressure drop and fractional efficiency of HEPA Filters*. Proceeding of Filtech 09, 13-15 october 2009 vol.2, (hal. 19-26). Wiesbaden, Germany