# APLIKASI UDARA BUANG AC UNTUK PENGERING PAKAIAN

**Muchtar Ginting, Karmin, Moch.Yunus**[*)]
[*)] Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp: 0711-353414 Fax: 0711-453211
E-mail: polisriwijaya.co.id

***Abstrak***

*Proses pengeringan pakaian merupakan kegiatan rutin di rumah tangga. Pengeringan pakaian di sinar matahari tergantung pada cuaca sedangkan pengeringan dengan mesin pengering yang sudah ada memerlukan energi yang akan menambah biaya. Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka dirancang alat pengering pakaian yang hemat energi. Alat pengering pakaian yang dibuat terdiri dari dua ruangan yaitu ruang pemanas dan ruang tempat pakaian basah. Sumber pemanas alat ini menggunakan udara panas dari buangan AC window 0,75 Hp. berkapasitas sekitar 5 kg pakaian basah. Proses pencucian pakaian secara manual kemudian diperas dan dikibaskan dan selanjutnya dikeringkan dalam alat ini. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa :proses pengeringan 8 baju daster membutuhkan waktu 40 menit, 8 baju kaos membutuhkan waktu 45 menit dan 8 celana panjang butuh waktu 55 menit dan kebersihan pakaian terjamin karena udara panas tidak bersentuhan dengan pakaian.*

***Kata Kunci : Pengering Pakaian, Udara AC***

***Abstract***

*The process of drying clothes is a routine activity at home. Drying clothes in the sun depending on the weather while drying with a dryer that has need of energy that will add to the-cost. To solve these problems then designed an efficient clothes dryer energy. Clothes Dryer made consisting of two rooms, namely the space heater and the room where wet clothes. This tool uses heat source hot air from exhaust air AC 0.75 Hp. Capacity of about 5 kg wet-clothes. The process of manually washing clothes and then squeezed and shaken and then dried in the tool. From the experimental results it can be concluded that: 8 drying clothes negligee takes 40 minutes, 8 t-shirt takes 45 minutes and 8 pants took 55 minutes and cleanliness assured clothing because the heat does not come into contact with clothing.*

***Key words: Clothes dryer, air conditioning***

## 1. PENDAHULUAN

Pakaian adalah salah satu kebutuhan manusia yang harus terjaga baik mutu, model dan kebersihannya. Pakaian yang bermutu harus diperlakukan sesuai petunjuk yang biasanya tertera pada bagian dalam kerah atau bagian bawah baju dan pada bagian dalam atas atau resleting untuk rok/celana. Petunjuk yang dimaksud berupa simbol-simbol. Setiap negara mempunyai simbol yang berbeda sedangkan simbol pemeliharaan tekstil di Indonesia menggunakan lambang BSN dengan standard SNI 08-0336-2005.

Gambar 1 : Simbol Pengeringan
Sumber:http://www.gaptekupdate.com/2011/10/mengenal- simbol-simbol-label-pada-pakaian/

Dari simbol–simbol tersebut dapat dijelaskan bahwa pakaian harus dikeringkan dengan panas tertentu walaupun tidak menetapkan suhu yang jelas. Adapun jenis-jenis pengeringan pakaian yang sering digunakan antara lain adalah :

a. Pengeringan alami dengan panas sinar matahari mempunyai kelemahan antara lain adalah tergantung cuaca, harus siang hari dan akan berpengaruh terhadap warna pakaian.

Gambar 2 : Menjemur Pakaian dengan sinar Matahari

b. Pengeringan pakaian dengan menjemur dalam ruangan/rumah. Pengaruh orang sibuk bekerja di siang hari atau di kala musim penghujan banyak orang menjemur pakaian di dalam ruangan. Menurut para ilmuwan ahli pencemaran lingkungan dari *University of Washington*, penguapan yang terjadi di tempat pengeringan pakaian ditemukan sekitar 25 senyawa organik dan 7 polutan udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan jika terhirup dan dapat menyebabkan kanker [2]

Gambar 3. Menjemur Pakaian dalam Ruangan
Sumber:http://adelietamoet.blogspot.com/2012/01/jangan menjemur-pakaian-di-dalam-rumah.html

c. Pengeringan pakaian menggunakan Mesin Pengering. Tipe mesin pengering beraneka ragam, ada yang menggunakan listrik, gas panas hasil pembakaran LPG dan *Hydromatic Technologies* yang bekerja seperti *water heater* yaitu menghasilkan air panas yang kemudian menyalurkan ke pipa-pipa besi yang akan mengeluarkan hawa panas. Hawa panas inilah yang nantinya akan membantu mengeringkan pakaian [3].

Semua ini memerlukan pemeliharaan khusus dan energi yang akan meningkatkan pengeluaran biaya.

Gambar 4. Mesin Pengering Pakaian dengan *HydromaticTechnologies*
Sumber:http://www.otakku.com/2008/05/09/hydromatic-technologies/

Gambar 5. Mesin Pengering Pakaian dengan Gas Panas
Sumber:http://mesinpengeringpakaian.files.wordpress.com/2011/05/mesin-pengering-pakaian1.jpg

## 2. PERUMUSAN MASALAH

Dari berbagai tipe pengeringan pakaian di atas ada masalah yang dapat dirumuskan antara lain, proses pengeringan pakaian tergantung cuaca, bila dijemur di dalam ruangan dapat menimbulkan bau tidak sedap dan ruangan menjadi lembab dan bila menggunakan mesin pengering

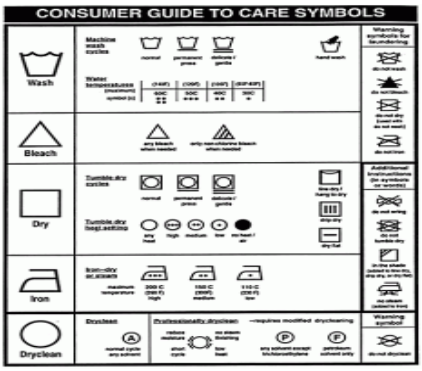
akan menambah biaya penggunaan energi baik listrik atau gas pemanas.

Untuk menambah inovasi sekali gus mengurangi permasalahan tersebut maka penulis merasa tertarik melakukan penelitian dan analisa terhadap pemanfaatan udara buang AC untuk mengeringkan pakaian sehingga hasilnya lebih sederhana, tidak tergantung cuaca dan hemat energi.

## 3. TINJAUAN PUSTAKA

### 3.1 Proses Membersihkan Pakaian

Pakaian adalah salah satu kebutuhan sandang karena harus digunakan setiap hari. Pengaruh lingkungan dan bersentuhan dengan badan akan membuat pakaian menjadi kotor sehingga dalam waktu tertentu secara rutin harus dibersihkan. Proses pembersihan pakaian ini dapat dilakukan secara konvensional ataupun menggunakan mesin pencuci/pengering yang bekerja secara otomatis melalui kontrol yang sudah diatur sebelumnya. Untuk pakaian yang bermutu, proses pembersihannya disesuaikan dengan petunjuk yang tertera di dalam pakaian berupa simbol proses pencucian, pengeringan seperti Gambar 6 berikut ini.



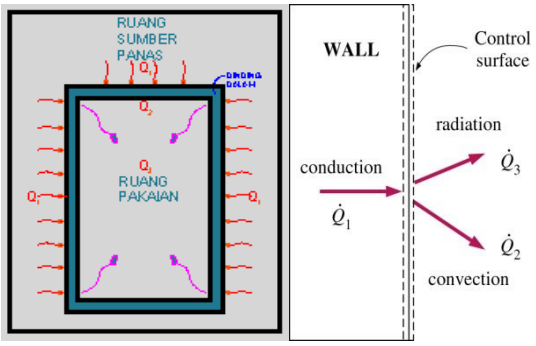

Gambar 6. Simbol Pembersihan dan Pengeringan Pakaian

Sumber : http://fashiondmakeover.com/wpcontent/upload/2012/04/Simbol-Dry-Clean-Loundry,png

Dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa proses pembersihan pakaian dilakukan dengan urutan pencucian, penggelantangan *(Bleach)* jika diperlukan, pengeringan, penyetrikaan atau cuci kering. Sebagai contoh, simbol pengeringan dilambangkan dengan lingkaran di dalam kotak, bertanda satu titik artinya dikeringkan dengan suhu rendah, tanpa titik suhu normal, dua titik suhu sedang, tiga titik suhu tinggi dan bila lingkaran dihitamkan dikeringkan tanpa panas. Ini menunjukkan bahwa faktor pengeringan pakaian sangat perlu diperhatikan guna menjaga kualitas dan daya tahan pakaian tersebut yang mana secara tidak langsung menganjurkan proses pengeringan dilakukan dengan mesin pengering. Mesin pengering yang telah beredar di pasaran cukup banyak dan baik tetapi memerlukan energi ektra sehingga menambah biaya pengeluaran.

### 3.2 Prinsip Kerja Mesin Pengering Pakaian

Pada dasarnya, proses pengeringan pakaian baik secara konvensional ataupun menggunakan mesin pengering berjalan sesuai Hukum Thermodinamika yang berkaitan dengan perpindahan panas (*Heat Transfer*). Pakaian yang baru dicuci mengandung kadar air yang relatif banyak sehingga suhunya lebih rendah dari udara sekitarnya. Untuk mengeluarkan kadar air dari pakaian basah tersebut maka perlu dipanasi baik secara langsung atau tidak langsung. Proses pemindahan panas pada mesin pengering dapat dijelaskan sebagai berikut :




Gambar 7. Sketsa Ruang Pengering Pakaian

***a. Konduksi*** adalah perpindahan panas melalui hantaran atau suatu zat dari tempratur tinggi ke tempratur yang lebih rendah. Dalam hal ini, sumber panas $Q_1$ dengan suhu $T_1$ merambat dari dinding bagian luar ke permukaan dinding bagian dalam. Panas dan suhu dinding bagian dalam Q2 dan$T_2$ yang nilainya lebih kecil dari $Q_1$ dan $T_1$. Besarnya kalor pada konduksi ini berbanding lurus dengan konduktivitas dan laju perubahan suhu tetapi berbanding terbalik dengan tebal dinding yang dapat dirumuskan sebagai berikut [6] :

$$Q_{kd} = k.A.\frac{dT}{dx} = k.A(\frac{T_1 - T_2}{X}) \quad (1)$$

$Q_{kd}$ : Laju alira panas konduksi (W)
k : Konduktivitas panas (W/m$^0$C)
A : Luas penampang ( m$^2$ )
X : Tebal dinding ( m )
$T_1$-$T_2$ : Perubahan suhu ( $^0$C )

**b. *Konveksi*** adalah perpindahan panas oleh gerak molekul zat yang bersentuhan dengan permukaan panas. Zat alir yang bersentuhan dengan permukaan panas akan menurunkan massa jenisnya sehingga terjadi aliran yang akan membawa atau memindahkan panas ke sekelilingnya. Energi panas yang dipindahkan dapat dirumuskan [ 7 ] :

$$Q_{kv} = h.A(\Delta T) = h.A(T_2 - T_3) \quad (2)$$

$Q_{kv}$ : Laju aliran Panas konveksi (W)
h :Koeff. perpindahan panas (W/m$^2$ $^0$C)
A : Luas peemukaan ( m$^2$ )
$T_2$-$T_3$ : Perubahan suhu ( $^0$C )

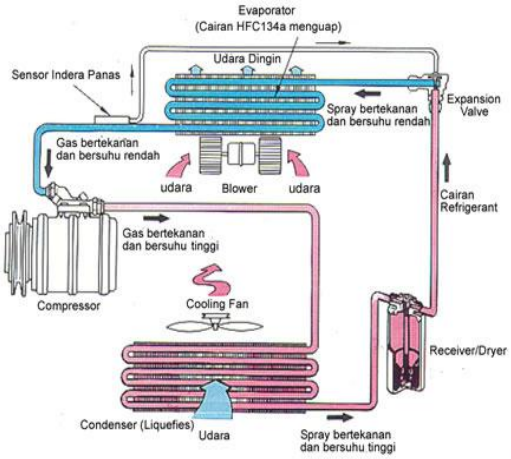
**c. *Radiasi*** adalah perpindahan panas melalui gelombang dari suatu zat ke zat lain. Sesuai dengan prinsip radiasi pada benda, apabila suatu benda ditimpa sinar maka benda itu akan menyerap atau meneruskan atau memantulkan sinar tersebut. Dalam hal ini , besarnya energi panas radiasi yang dipindahkan dapat ditentukan dengan rumus [ 8 ] :

$$Q_{rd} = \delta A (T_d^4 - T_r^4) \quad (3)$$

$Q_{rd}$ : Laju alira panas radiasi (W)
δ = Konstanta Stefan-Boltzman yg nilainya 5,669 x10$^{-8}$ W/m2 K$^4$
A = Luas penampang ( m$^2$ )
$T_d - T_r$ : Perubahan suhu ( $^0$K )

### 3.3 AC Window sebagai Sumber Udara Panas

Secara umum diketahui bahwa *Air Conditioner* (AC) atau pengkondisi udara merupakan alat yang mampu mengkondisikan suhu ruangan menjadi dingin/nyaman. Disamping hal ini sebenarnya AC tersebut juga memproduksi udara panas dan dibuang/disalurkan ke luar ruangan. Bagaimana hal ini terjadi dapat dijelaskan melalui prinsip kerja dari AC sambil memperhatikan Gambar 7 yaitu sebagai berikut [5] :
Bila AC dihidupkan maka kompresor menekan *refrigent* berupa gas ke kondensor sehingga tekanan dan suhu meningkat. Untuk menjaga ketahanan dan fungsi kondensor maka *refrigent* dalam kondensor ini didinginkan dengan kipas dan hal ini berpengaruh langsung untuk merubah wujud gas menjadi cairan dan selanjutnya mengalir menuju *orifice tube* dan katup ekspansi yang berfungsi untuk mengubah atau mendinginkan *refrigent ke* dalam bentuk uap sehingga tekanan dan suhunya turun kembali. Uap ini selanjutnya mengalir ke evaporator yang berfungsi sebagai pendingin udara yang ditiupkan dengan blower pada kisi-kisi luarnya menuju ruangan yang ingin didinginkan. Dalam evaporator ini panas udara diserap oleh refrigent sehingga wujudnya berubah lagi menjadi gas dan kembali menuju kompresor. Jadi kalau diperhatikan dari Gambar 8 dan prinsip kerjanya maka produk AC tersebut ada dua jenis yaitu udara dingin di arahkan ke dalam ruangan dan udara panas dibuang ke luar ruangan sebagai limbah bagi atmosphir sekitarnya. Hal inilah yang menjadi perhatian penulis, sehingga timbul ide untuk meneliti bagaimana cara mengolah udara panas ini menjadi suatu faktor yang berguna bagi kehidupan rumah tangga.



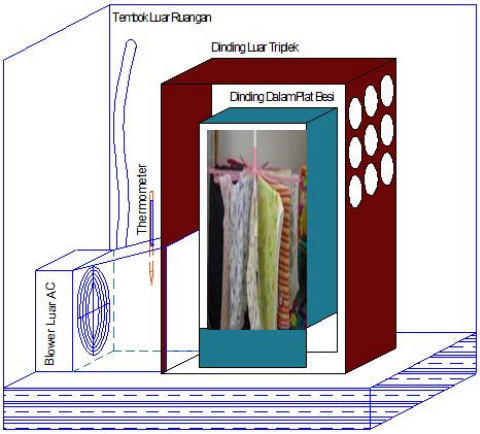

Gambar 8. Sketsa Pemipaan AC Window
Sumber : Tim ASTRO Total Solution™

## 4. METODE PENELITIAN

Adapun metode yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- **Observasi Lapangan** yaitu melihat langsung penggunaan AC Window di rumah tangga maupun perkantoran yang mana bagian luarnya menimbulkan udara panas dan mengganggu atmosphir sekitarnya.

- **Studi literatur** tentang mesin pengering pakaian yang umumnya menggunakan energi listrik atau gas panas hasil pembakaran LNG atau bahan bakar lainnya.
- **Rancang Bangun Mesin Pengering Pakaian** menggunakan dan menyesuaikan dengan AC Window 0,75 HP yang sudah terpasang di dalam ruangan dengan Lemari yang terdiri dari dinding luar triplek dan dinding bagian dalam dari plat besi seperti Gambar 9.




Gambar 9. Mesin Pengering Pakaian

Lemari pengering pakaian ini dirancang terdiri dari dua ruangan yaitu ruang pemanas diberi dinding dari triplek yang berfungsi sebagai isolator sedangkan lemari bagian dalam diberi dinding dari plat besi yang berfungsi sebagai pembatas dan penghantar panas. Pembatas yang dimaksud adalah mencegah supaya udara dari buangan AC tidak menyentuh pakaian sehingga kebersihannya tetap terjaga. Kapasitas pakaian yang dapat dikeringkan dalam sekali proses sekitar 5 kg dan ini tergantung pada jenis pakaian yang dikeringkan. Pada Alat ini dipasang thermometer dua buah, satu di saluran udara panas dan satu lagi dipasang di ruangan bagian dalam tempat pakaian basah digantung.

## 5. Prosedure Percobaan dan Pengumpulan Data.

Adapun proses percobaan alat dan sekali gus mengumpulkan data dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Siapkan 8 potong kain/ baju daster dari kain batik atau katun (3-4) kg.
- Cuci ke 8 baju tersebut secara manual kemudian diperas dan dikibaskan 2 atau 3 kali.
- Gantung ke 8 baju tersebut pada *hanger* di dalam lemari pengering
- Tutup pintu lemari dalam dan lemari luar dengan rapat
- Yakinkan thermometer $T_1$ bagian *suply* udara panas dan $T_2$ ruang pengering sudah terpasang dengan benar
- Hidupkan *AC Window* dan setting suhu pendingin 18 $^0$C dan juga setting waktu jam/*stopwatch*
- Amati jam secara seksama, setelah 5 menit, catat suhu yang tertera pada $T_1$ dan $T_2$ pada format yang sudah ada.
- Amati kembali jam, setiap kenaikan 5 menit, catat suhu yang tertera pada $T_1$ dan $T_2$ pada format yang ada.
- Pencatatan dianggap selesai jika nilai suhu $T_2$ sudah stabil

Hal di atas dilakukan juga terhadap 8 baju kaos (*T Shirt*) dan 8 celana panjang sejumlah tiga kali yaitu : hari pertama dilakukan jam 8.00, hari ke dua jam 12.00 dan hari ke tiga dilakukan jam 16.00. Dari hasil percobaan tersebut didapat data kuantitatip dari hasil pengukuran suhu pengeringan dari ke tiga jenis pakaian. Perubahan waktu dan suhu merupakan variabel dari proses pengeringan pakaian. Data hasil pengukuran ini dikumpulkan dan disusun dalam bentuk tabel seperti pada Tabel 1, 2 dan 3 berikut ini.

TABEL 1. SUHU PENGERINGAN BAJU DASTER

| Hari/Jam / Selang Waktu | Pertama | | Kedua | | Ketiga | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8.00 - 9.30 | | 12.00 - 13.30 | | 16.00 - 17.30 | |
| | $T_1$ °C | $T_2$ °C | $T_1$ °C | $T_2$ °C | $T_1$ °C | $T_2$ °C |
| 5 menit | 35,0 | 30,0 | 36,5 | 31,0 | 35,5 | 30,5 |
| 10 menit | 38,0 | 30,5 | 39,5 | 31,5 | 37,0 | 31,0 |
| 15 menit | 42,0 | 31,0 | 42,0 | 32,0 | 41,5 | 31,5 |
| 20 menit | 43,5 | 32,0 | 45,0 | 32,5 | 43,5 | 32,0 |
| 25 menit | 48,0 | 33,0 | 49,5 | 33,5 | 47,5 | 34,5 |
| 30 menit | 51,0 | 35,5 | 51,5 | 36,0 | 49,5 | 36,5 |
| 35 menit | 52,5 | 38,5 | 53,0 | 39,0 | 52,0 | 39,5 |
| 40 menit | 52,5 | 40,5 | 53,0 | 41,0 | 52,5 | 41,5 |
| 45 menit | 53,0 | 45,5 | 53,0 | 46,0 | 53,0 | 45,5 |
| 50 menit | 53,0 | 46,0 | 53,5 | 46,0 | 53,5 | 45,5 |
| 55 menit | 53,5 | | 53,5 | | 53,5 | |
| 60 menit | | | | | | |

$T_1$ Suhu udara sumber panas $T_2$ Suhu ruang pengering

TABEL 2. SUHU PENGERINGAN BAJU KAWOS

| Hari/Jam / Selang Waktu | Pertama | | Kedua | | Ketiga | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8.00 - 9.30 | | 12.00 -13.30 | | 16.00 -17.30 | |
| | $T_1$ °C | $T_2$ °C | $T_1$ °C | $T_2$ °C | $T_1$ °C | $T_2$ °C |
| 5 menit | 36,0 | 28,5 | 36,5 | 32,0 | 36,0 | 31,5 |
| 10 menit | 37,5 | 29,5 | 38,5 | 32,5 | 38,0 | 32,0 |
| 15 menit | 39,5 | 30,0 | 41,5 | 33,0 | 39,0 | 32,5 |
| 20 menit | 42,5 | 31,5 | 44,5 | 33,5 | 42,0 | 33,0 |
| 25 menit | 46,0 | 32,0 | 47,5 | 34,5 | 45,5 | 34,0 |
| 30 menit | 49,0 | 33,5 | 51,5 | 36,0 | 48,5 | 35,5 |
| 35 menit | 51,5 | 35,5 | 52,0 | 37,5 | 52,0 | 37,0 |
| 40 menit | 52,5 | 38,5 | 53,0 | 39,0 | 52,5 | 40,0 |
| 45 menit | 53,0 | 40,5 | 53,0 | 41,0 | 53,0 | 41,5 |
| 50 menit | 53,0 | 46,0 | 53,5 | 46,0 | 53,0 | 45,5 |
| 55 menit | 53,5 | 46,0 | 53,5 | 46,0 | 53,5 | 45,5 |
| 60 menit | | | | | | |

$T_1$ Suhu udara sumber panas $T_2$ Suhu ruang pengering

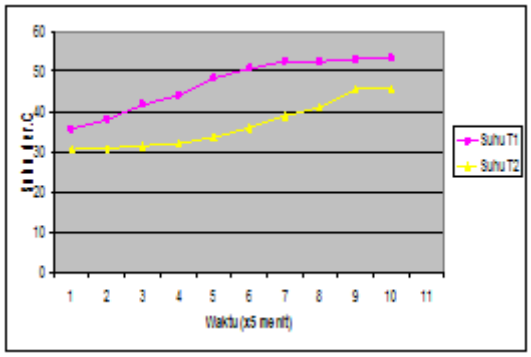
TABEL 3. SUHU PENGERINGAN CELANA PANJANG

| Hari/Jam / Selang Waktu | Pertama | | Kedua | | Ketiga | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8.00 - 9.30 | | 12.00 -13.30 | | 16.00 -17.30 | |
| | $T_1$ °C | $T_2$ °C | $T_1$ °C | $T_2$ °C | $T_1$ °C | $T_2$ °C |
| 5 menit | 35,0 | 28,0 | 36,5 | 30,0 | 35,5 | 29,5 |
| 10 menit | 36,0 | 29,5 | 37,0 | 30,5 | 36,0 | 30,0 |
| 15 menit | 38,0 | 31,0 | 39,0 | 31,5 | 38,5 | 31,0 |
| 20 menit | 41,5 | 32,0 | 42,0 | 32,5 | 41,5 | 32,0 |
| 25 menit | 44,0 | 32,5 | 44,5 | 33,5 | 44,0 | 33,0 |
| 30 menit | 45,5 | 33,5 | 47,5 | 34,5 | 46,0 | 33,5 |
| 35 menit | 49,5 | 35,5 | 50,0 | 36,0 | 50,0 | 35,5 |
| 40 menit | 51,5 | 37,5 | 52,0 | 38,5 | 51,5 | 37,5 |
| 45 menit | 53,0 | 39,5 | 53,0 | 41,0 | 53,0 | 39,0 |
| 50 menit | 53,0 | 40,5 | 53,5 | 41,5 | 53,5 | 40,0 |
| 55 menit | 53,5 | 41,5 | 53,5 | 41,5 | 53,5 | 41,5 |
| 60 menit | 53,5 | 41,5 | 53,5 | 41,5 | 53,5 | 41,5 |

$T_1$ Suhu udara sumber panas $T_2$ Suhu ruang pengering

## 6. PEMBAHASAN

Untuk mempermudah penaksiran maka data dari tabel tersebut diolah dengan jalan mencari rata-rata suhu kemudian digrafikkan, yang mana hasilnya adalah sebagai berikut :



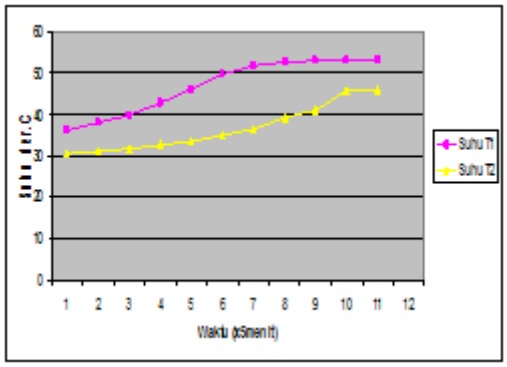

Gambar 10. Grafik Hubungan waktu dan Suhu Pengeringan Baju Daster

TABEL 4. SUHU RATA-RATA PENGERINGA BAJU DASTER

| Hari/Jam / Selang Waktu | Suhu udara Limbah AC | Suhu udara ruangpengering |
|---|---|---|
| | $T_1$ °C | $T_2$ °C |
| 5 menit | 35,6 | 30,5 |
| 10 menit | 38,2 | 31,0 |
| 15 menit | 41,8 | 31,5 |
| 20 menit | 44,0 | 32,2 |
| 25 menit | 48,3 | 33,6 |
| 30 menit | 50,6 | 36,0 |
| 35 menit | 52,5 | 39,0 |
| 40 menit | 52,6 | 41,0 |
| 45 menit | 53,0 | 45,6 |
| 50 menit | 53,3 | 45,6 |
| 55 menit | | |
| 60 menit | | |

TABEL 5. SUHU RATA-RATA PENGERINGAN BAJU KAWOS

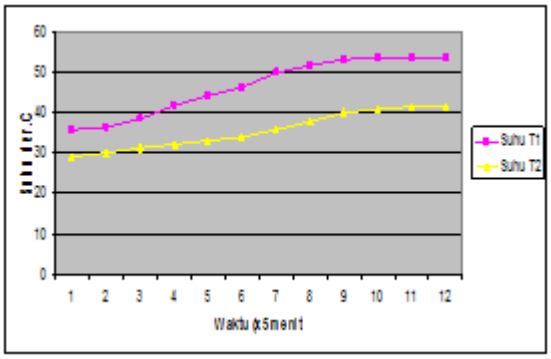
| Hari/Jam / Selang Waktu | Suhu udara Limbah AC | Suhu udara ruangpengering |
|---|---|---|
| | $T_1$ °C | $T_2$ °C |
| 5 menit | 36,2 | 30,7 |
| 10 menit | 38,0 | 31,3 |
| 15 menit | 40,0 | 31,8 |
| 20 menit | 43,0 | 32,7 |
| 25 menit | 46,3 | 33,5 |
| 30 menit | 49,7 | 35,0 |
| 35 menit | 51,8 | 36,7 |
| 40 menit | 52,7 | 39,2 |
| 45 menit | 53,0 | 41,0 |
| 50 menit | 53,2 | 45,8 |
| 55 menit | 53,5 | 45,8 |
| 60 menit | | |




Gambar 11. Grapik Hubungan waktu dan Suhu Pengeringan Baju Kaos

TABEL 6. SUHU RATA-RATA PENGERINGAN CELANA PANJANG

| Hari/Jam / Selang Waktu | Suhu udara Limbah AC | Suhu udara ruangpengering |
|---|---|---|
| | $T_1$ °C | $T_2$ °C |
| 5 menit | 35,7 | 29,2 |
| 10 menit | 36,3 | 30,0 |
| 15 menit | 38,5 | 31,2 |
| 20 menit | 41,7 | 32,2 |
| 25 menit | 44,2 | 33,0 |
| 30 menit | 46,3 | 33,8 |
| 35 menit | 49,8 | 35,7 |
| 40 menit | 51,7 | 37,8 |
| 45 menit | 53,0 | 39,8 |
| 50 menit | 53,3 | 40,7 |
| 55 menit | 53,5 | 41,5 |
| 60 menit | 53,5 | 41,5 |




Gambar 12. Grapik Hubungan Waktu dan Suhu Pengeringan Celana Panjang

Dari Gambar 9, 10, 11 dan Gambar 12 dapat dijelaskan bahwa bilamana AC bertenaga 0,75 HP mulai dihidupkan dengan pengaturan suhu ruangan 18 °C maka blower luar meniupkan udara panas ke dalam lemari sambil mengelilingi dinding ruang pengering pakaian dan akhirnya keluar melalui lubang-lubang bagian atas sebelah kanan menuju udara bebas.

Suhu udara di ruangan lemari secara perlahan meningkat sesuai dengan perjalanan waktu. Peningkatan suhu mulai dari 30 °C sampai sekitar 51 °C terjadi dalam selang waktu 35 menit dan akhirnya stabil pada suhu berkisar 53 °C. Udara panas limbah AC ini hanya berada diluar ruang pengering tempat penggantungan pakaian artinya bahwa udara panas tidak bersentuhan dengan pakaian sehingga kebersihan pakaian tetap terjaga. Karena suhu udara panas ini lebih tinggi dari suhu ruang pengering maka terjadi perpindahan panas secara konduksi, konveksi dan radiasi menyebabkan suhu meningkat secara perlahan. Peningkatan suhu dalam ruang pengering menyebabkan terjadi penguapan kadar air dari pakaian basah yang digantung didalamnya. Dari grafik hubungan waktu dan perubahan suhu pengering dapat dijelaskan bahwa :

a) Suhu pengeringan baju daster, peningkatan suhu mulai dari 30,5 °C sampai 41 °C dalam waktu sekitar 40 menit dan selanjutnya suhu stabil pada 45,6 °C. Jadi dapat dijelaskan bahwa pengeringan baju daster dalam alat ini memerlukan waktu 40 menit.
b) Suhu pengeringan baju kawos, peningkatan suhu mulai dari 30,7 °C sampai 41 °C dalam waktu sekitar 45 menit dan selanjutnya suhu stabil pada 45,8 °C. Jadi dapat dijelaskan bahwa pengeringan baju kawos dalam alat ini memerlukan waktu 45 menit.
c) Suhu pengeringan celana panjang bukan jean, peningkatan suhu mulai dari 29,2 °C sampai 41,5 °C dalam waktu sekitar 55 menit dan selanjutnya suhu stabil. Jadi dapat dijelaskan bahwa pengeringan celana panjang dalam alat ini memerlukan waktu 55 menit.

Jadi bila diperhatikan secara seksama, sebenarnya masih banyak faktor-faktor yang mempengaruhi lamanya proses pengeringan dengan sistem ini antara lain luas/volume ruangan pengering, arah cirkulasi udara panas dan bahan dinding sebagai alat *transfer* panas yang mana semuanya ini menjadi bahan penelitian selanjutnya guna mendapatkan alat pengering yang lebih efisien.

## 7. KESIMPULAN

Perancangan Alat Pengering Pakaian dengan menggunakan udara panas dari buangan AC Window 0,75 HP berkapasitas 4 sampai 5 kg pakaian basah terdiri dari lemari luar berdinding triplek dan lemari dalam berdinding plat besi.

Proses pengeringan pakaian dimulai dari pencucian secara manual kemudian diperas dan dikibaskan dua atau tiga kali dan selanjutnya digantung di dalam ruang pengering dan kedua pintunya ditutup. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa :

a. Proses pengeringan delapan baju daster memerlukan waktu 40 menit.
b. Proses pengeringan delapan baju kawos memerlukan waktu 45 menit.

c.Proses pengeringan delapan celana panjang memerlukan waktu 55 menit.
d.Kebersihan pakaian tetap terjaga karena tidak bersentuhan dengan pakaian.
e.Proses pengeringan pakaian tidak tergantung cuaca dan hemat energi.

## SARAN-SARAN

Untuk meningkatkan kualitas alat pengering pakaian ini maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang bahan dinding, sistem sirkulasi aliran udara panas maupun kadar air pada pakaian kering.

## DAFTAR PUSTAKA

1. http://www.gaptekupdate.com/2011/10/mengenal-simbol-simbol-label-pada-pakaian/
2. http://adelietamoet.blogspot.com/2012/01/ jangan-menjemur-pakaian-di-dalam-rumah.html
3. http://www.otakku.com/2008/05/09/hydromatic-technologies/
4. http://fashiondmakeover.com/wp-content/upload/2012/04/Simbol-Dry-Clean-Loundry,png
5. Team Astro Total Solution, Cara kerja AC & prinsip kerja sistem AC ruangan ^ CV_ ASTRO.mht
6. J. P. Holman. HEAT TRANSFER, Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1996.
7. Sadik Kakac & Yaman Yener. CONVECTIVE HEAT TRANSFER. CRC Press, Boca Raton, 1995.
8. DR. IR. NAZARUDIN SINAGA, MS.. PERPINDAHAN PANAS JURUSAN TEKNIK MESIN UNDIP

## RIWAYAT PENULIS

**Muchtar Ginting** lahir di Batukarang-Karo-Sumut tanggal 20 Mei 1955. Menamatkan pendidikan S1 di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan Teknik IKIP Malang Januari 1980. dan S2 di Jurusan Teknik Mesin Manufaktur Universitas Pancasila Juli 2010. Bertugas sebagai Dosen Jurusan Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya mulai tahun 1982 sampai sekarang. Pelatihan yang pernah diikuti antara lain: Teknik Pengecoran di MIDC Bandung 1981, Teknik Produksi di PMS Bandung 1981, Micro Teaching di PEDC Bandung 198l-1982, Teknik Pengoperasian & Pemrograman Mesin CNC di UGM 1992 dan CAD-CAM di Austria 1992. Bekerja sebagai Manager D&D (Design and Development) merangkap Manager Quality Control di CV Primatama yang memproduksi Alat-alat Kesehatan mulai April 2004 sampai Maret 2009.

**Karmin**, lahir di Muara Telang Muara Enim tanggal 12 Juli 1959. Menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang tahun 1994, S2 di Universitas Pancasila Jakarta pada tahun 2010 Jurusan Teknik Mesin Manufaktur. Bekerja sebagai Staf Pengajar di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dari tahun 1985 sampai dengan sekarang.

**Moch. Yunus** lahir di Semarang Jawa Tengah tanggal 16 Juni 1957. Menamatkan pendidikan S1 di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang tahun 1994 dan S2 di Jurusan Teknik Mesin Manufaktur Universitas Pancasila Juli 2010. Bertugas sebagai Dosen Jurusan Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya mulai tahun 1985 sampai sekarang