**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Kerangka Teori**
2. Pengertian AC

*Air Conditioner* (AC) merupakan suatu komponen/peralatan yang dipergunakan untuk mengatur suhu, sirkulasi, kelembaban dan kebersihan udara di dalam ruangan. *Air Conditioner* mempertahankan kondisi udara baik suhu dan kelembabannya agar nyaman dengan cara sebagai berikut :

Pada saat suhu ruangan tinggi *Air Conditioner* akan mengambil panas dari udara sehingga suhu ruangan turun, dan sebaliknya ketika suhu ruangan rendah *Air Conditioner* akan memberikan panas ke udara sehingga suhu udara akan naik. Bersamaan dengan itu kelembaban udara juga dikurangi sehingga kelembaban udara dipertahankan pada tingkat yang nyaman (Hadoko, 2008)

1. Bagian-bagian dari *Air Conditioner* :
2. Kompresor

Merupakan bagian yang paling penting dari mesin pendingin, kompresor menekan bahan pendingin kesemua bagian dari system. Pada sistem refrigerasi kompresor bekerja membuat perbedaan tekanan pada masing–masing bagian. Karena dengan adanya perbedaan antara tekanan tinggi dan tekanan rendah, maka bahan pendingin dapat melalui alat pengatur aliran ke evaporator. Fungsi kompresor sendiri adalah menghisap gas refrigerant dari evaporator yang bertekanan dan bertemperatur rendah kemudian memampatkan gas tersebut menjadi gas yang bertekanan dan bertemperatur yang tinggi.

1. Kondensor

Kondensor adalah alat untuk membuat kondensasi bahan pendingin gas dari kompresor dengan suhu tinggi dan tekanan tinggi. Untuk penempat, kondensor letakan di luar ruangan yang sedang didinginkan, agar dapat membuang panasnya keluar. Kondensor merupakan jaringan pipa yang berfungsi sebagai pengembunan. Refrigerant yang dipompakan dari kompresor akan mengalami penekanan sehingga mengalir ke pipa kondensor, kemudian mengalami pengembunan. Dari refrigerant yang sudah mengembun dan menjadi zat cair akan mengalir menuju pipa evaporator.

1. Evaporator

Evaporator merupakan jaringan pipa yang berfungsi sebagai penguapan. Zat cair yang berasal dari pipa kondensor masuk ke evaporator lalu berubah wujud menjadi gas dingin karena mengalami penguapan. Selanjutnya udara tersebut mampu menyerap kondisi yang ada dalam ruangan mesin pendingin. Gas yang ada dalam evaporator akan mengalir menuju kompresor karena terkena tenaga hisapan.

1. Pengering

Pengering terdiri dari sebuah silinder yang berisi desikan. Desikan tersebut dibungkus dengan maksud untuk mempermudah saat penggantiannya. Fungsi lain dari pembungkus desikan tersebut agar serbuk desikan yang halus tidak keluar dari pengering dan ikut larut bersama refrigerant. Sedangkan pengering sendiri berfungsi untuk menghilangkan uap air dari refrigerant.

1. **Pipa** kapiler **atau ekspansi**

Pipa kapiler adalah suatu pipa pada mesin pendingin yang mempunyai di ammeter paling kecil jika dibandingkan dengan pipa – pipa yang lainya. Pipa kapiler ini biasanya berukauran diameter 0,8 – 2,0 mm dengan panjang kurang lebih 1 meter. Permasalahan yang sering timbul pada pipa kapiler ini adalah karena kebocoran atau tersumbat. Pipa kapiler berfungsi untuk menurunkan tekananan mengatur cairan refrigerant yang mengalir di pipa kapiler. Sebelum gas mengalir ke pipa kapiler harus melalui alat yang disebut *dried stainer* atau saringan (Isnanto, 2009).

1. Fungsi Sistem *Air Conditioner*

Sistem *Air* Conditioner (AC) digunakan untuk membuat temperatur udara di dalam suatu ruangan menjadi nyaman. Apabila suhu pada suatu ruangan terasa panas maka udara panas ini diserap sehingga temperaturnya menurun. Apabila udara dalam ruangan lembab maka kelembaban akan dikurangi sehingga udara dipertahankan pada tingkat yang menyaman.

Udara lembab pada kendaraan menyebabkan kondensasi yang dapat menghalangi pandangan. Dengan menghidupkan sistem *Air Conditioner* maka kondensasi ini dapat dihilangkan, karena udara yang dikeluarkan dari sistem *Air Conditioner* adalah udara kering. Selain itu udara bersih karena sudah melewati sistem penyaringan (Hadoko, 2008).

1. Prinsip Kerja Sistem *Air Conditioner*

Pada keluaran kompressor refrigeran bersuhu dan bertekanan rendah mengandung panas yang diserap dari evaporator dan panas yang dihasilkan oleh kompressor pada langkah tekan. Gas refrigeran ini mengalir ke kondenser. Didalam kondenser di embunkan menjadi cairan refrigeran bertekanan tinggi. Cairan refrigeran ini mengalir ke filter. Di filter cairan disaring dan disimpan sampai evaporator membutuhkan refrigeran untuk di uapkan. Pipa kapiler merubah cairan refrigeran menjadi bersuhu dan bertekanan rendah dengan bentuk kabut. Refrigeran bersuhu rendah dan berbentuk kabut tersebut mengalir kedalam evaporator. Di evaporator refrigeran menguap dan mengambil panas dari udara hangat yang melewatkan di evaporator. Seluruh cairan berubah menjadi gas refrigeran di dalam evaporator dan gas yang mempunyai panas tersebut mengalir ke dalam kompressor. Selanjutnya proses tersebut berulang kembali (Agus, 2010).

1. Cara Pembersihan *Air Conditioner*

Sebelum membersihkan Indoor dan Outdoor [*air conditioner*](http://id.88db.com/id/Services/Post_Detail.page/Household/Plumbing_Electrical/?PostID=273101) matikan semua sumber listrik yang menghubungkan dengan [air conditioner unit](http://id.88db.com/id/Services/Post_Detail.page/Household/Plumbing_Electrical/?PostID=273101) tersebut. Ada dua proses pembersihan *Air Conditioner*, yaitu “kecil” dilakukan untuk unit bagian dalam (indoor), diantaranya filter dan penutup *Air Conditioner*, dan yang “besar” mencakup komponen indoor (evaporator) dan bagian luar (outdoor). Pembersihan kecil atau *Air Conditioner* *service* bisa dilakukan sesering mungkin, misalnya dua minggu. Pembersihan besar cukup dilakukan tiga bulan sekali dengan menggunakan jasa *service* *Air Conditioner* terdekat (Beta, 2009).

1. Langkah-langkah pembersihan *Air Conditioner* (Sutrisno, 2009) :
2. Outdoor sebagai berikut:
3. Pakai kuas untuk membersihkan debu atau kotoran yang menempel dikisi-kisi pendingin (yang berbentuk seperti radiator mobil),pakailah sikat gigi untuk membersihkan di tempat yang sempit apabila kuas tidak menjang, membersihkan untuk tahap awal ini kita tidak perlu air dan detergen.
4. Buka penutup outdoor yang terbuat dari plastic yang dikait oleh 2 baut(tergantung dari merk *Air Conditioner*).
5. Apabilah sudah bersih dari debu-debu kita lanjutkan dendan membersihkan Fan menggunakan air yang bercampur detergen dengan mengunakan kain.
6. Apabila sudah bersih pasang kisi plastik yang melindungi Fan (kipas). Diamkan sampai benar-benar kering kurang lebih 2 jam.
7. Indoor sebagai berikut :
8. Buka penutup *Air Conditioner*  tersebut yang di kait dengan 2 baut dengan obeng +(plus) sebelum membuka baut buka terlebih dahulu penutup baut dengan cara mencongkel dengan obeng –(min)
9. Bersihkan debu yang menempel di kisi kisi pendingin tersebut dengan kuas apabila susah dijangkau dengan kuas pakailah dengan sikat gigi tanpa memakai air terutama Roller Fan(kipas berbentuk bulat yg terbuat dari plastik yang menghasilkan angin) untuk membersihkan ini perlu alat tambahan berupa Cutter / pisau kecil untuk membuang debu yang lengket di roller fan tersebut.
10. Sebelum membersihkan Indoor tersebut dengan memakai air dan detergen terlebih dahulu lepas saklar yang menghubungkan sumber listtrik biasanya colokan ke listrikmdengan 3 kaki,tutup saklar dengan lakban atau sejenisnya,untuk menghindari percikan air masuk ke lubang tersebut.
11. Tutup MCB/control panel/mesin pengontrol memakai plastik atau sejenisnya agar lebih aman dari percikan air yang terletak sebelah kanan kisi pendingin, karena dari alat itulah semua proses pendinginan, remote control dll di letakkan.
12. Mulailah dengan menyiramnya seperti langkah-langkah membersihkan outdoor di atas.
13. Apabila sudah bersih, pasang kembali *Swing Fan* terlebih dahulu baru penutup luarnya (cover *Air Conditioner*).
14. Tunggulah 2 jam atau lebih untuk menyalahkan *Air Conditioner*, semakin lama semakin baik
15. Angka Kuman

Kuman adalah makhluk hidup yang terdiri dari satu sel dan dapat memperbanyak diri dengan cepat, terutama apabila berada pada suatu tempat dengan suasana yang baik dan sesuai. Dalam waktu satu hari kuman dapat berkembang biak menjadi berjuta-juta jumlahnya. Sebagian kuman dapat mengeluarkan bahan-bahan sisa dari kegiatan hidupnya, berupa racun yang dapat membahayakan kelangsungan hidup manusia yang dihingapi oleh kuman tersebut (Amri, 2006).

Hampir semua jenis kuman memperbanyak diri secara biner setiap kurang lebih 20 menit pada kondi optimal. Bakteri tidak akan mengalami perbanyak selam 30 menit jika ditempatkan pada media yang baru (Hatfiel, 2001)

Angka kuman adalah perhitungan jumlah bakteri yang didasarkan pada asumsi bahwa setiap sel bakteri hidup dalam suspensi akan yumbuh menjadi satu setelah diinkubasi dalam jumlah koloni yang tumbuh dihitung dan hasil perhitungan tersebut merupakan perkiraan atau dugaan jumlah suspensi tersebut. Dasar pengujian adalah koloni bakteri aerob mesofil setelah ditanam pada media yang sesuai dan dieramkan selama 48 jam pada suhu 370C. Prinsip pemeriksaan dapat dilakukan dengan metode plate atau metode pemeriksaan angka kuman dengan perhitungan lempeng total.

Kuman merupakan indikator adanya pencemran udara oleh bakteri, keberadaannya di udara ada yang bersifat patogen. Kuman patoen yang berasal dari udara akan berterbangan dan melekat pada permukaan ruang bagunan seperti lantai, dinding dan peralatan non medis lainnya. Sifat-sifat kuman diantaranya memiliki suhu optimal kurang lebih 370C, pH optimal 6,4 sampai 7,8, tumbuh pada media yang padat dan dapat tumbuhan pula pada mediya aerob maupun anaerob.

1. Pertumbuhan Bakteri

Laju pertumbuhan bakteri bervariasi menurut spesies dan kondisi pertumbuhannya. Hampir semua jenis bakteri memperbanyak diri secara biner setiap kurang lebih 20 menit pada kondisi optimal. Bakteri tidak akan mengalami perbanyak selam 30 menit jika ditempatkan pada media yang baru (Hatfiel, 2001).

Selain itu terdapat jenis bakteri yang mempunyai endospora. Endospora yang merupakan bagian tubuh berdinding tebal sangat reaktif dan resisten bersifat tahan terhadap bahan fisik dan kimia.

1. Faktor- faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba
2. Nutrisi

Penyediaan bahan makanan bagi pertumbuhan suatu organisme dinamakan nutrisi. Nutrisi diperlukan mikroorganisme untuk energi, biasanya diperoleh dari subtansi yang mengandung karbon, nitrogen untuk sintesis protein, vitamin dan yang berkaitan dengan faktor pertumbuhan dan mineral (Purwoko,2007).

Organisme dapat bersifat heterotrofik atau autotrofik (Gaman dan Sherrington, 1992).

1. Heterotrofik

Organisme heterotrofik mirip dengan hewan, karena mereka memerlukan substansi organik kompos seperti protein dan korbohidrat untuk makannya. Jamur, khamir serta beberapa bakteri dari golongan pathogen bersifat heterotrofik.

1. Autotrofik

Organisme yang memakan bahan organik dari bahan-bahan anorganik sederhana dengan bantuan sinar matahari dan zat hijau daun (klorofil).

Pada umumnya ketidak tersediaan protein menyebabkan proses metabolisme dan biokimia pada setiap selnya menjadi terganggu. Proses pembelahan dan pembentukan energi menjadi terhambat karena keterbatasan nutrisi yang berfungsi sebagai katalisator untuk fungsi enzim (Irianto, 2006).

1. Oksigen (O2)

Oksigen sangat diperlukan untuk pernafasan suatu mikriba. Bakteri diklasifikasikan menjadi empat, yaitu:

1. Bakteri aerobik

Bakteri ini membutuhkan oksigen sebagai akseptor akhir dalam resepirasi aerob.

1. Bakteri Anaerobik

Mikroorganisme yang termasuk golongan ini tidak membutuhkan oksigen bebas, bahkan jika kontak dengan oksigen akan mengalami penghambatan atau mematikan organisme tersebut.

1. Bakteri Anaerobik Fakultatif

Oksigen akan dipergunakan oleh mikroorganisme apabila tersedia, dan kalau tidak tersedia organisme akan tetap tumbuh dalam keadaan anaerobik. Oksigen digunakan sebagai akseptor elektron, tetapi jika tidak ada makanan mengambil oksigen dari garam-garam seperti NaNO3, Na2SO4 atau karbon.

1. Aerobik Mikroerofilik

Mikroorganisme yang lebih dapat tumbuh pada kadar oksigen yang lebih rendah dari pada kadar oksigen dalam atmosfer. Mikroorganisme dari golongan ini mati atau terhambat pertumbuhannya pada keadaan oksigen tersedia banyak, sehingga pertumbuhan terbaik organisme jenis ini dalam keadan oksigen terbatas.

1. Air (H2O)

Air merupakan komponen utama dalam sel mikroba dan medium, fungsi dari air adalah media digunakan sebagai pelarut dan alat pengangkutan dalam proses metabolisme.

1. pH

Derajat keasaman sangat mempengaruhi kehidupan mikroba. Media yang di pakai untuk menanam suatu mikroba harus mempunyai syarat-syarat tertantu hal ini berhubungan dengan sifat-sifat mikroba yang mempunyai batas-batas untuk pertumbuhannya. pH medium merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi aktivitas mikroba dan kematian dari mikroorganisme (Kurnia dkk., 2006). Dengan adanya sifat mikroba tersebut timbul pengertian :

1. pH minimum yaitu pH terendah dimana mikroba dapat hidup walaupun tidak berkembang baik.
2. pH maksimum yaitu pH tertinggi di mana mikroba masih dapat hidup walaupun tidak dapat berkembang baik.
3. pH optimal yaitu pH sedang di mana mikroba dapat berkembang baik dengan sebaik-baiknya.
4. Suhu

Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba dan kegiatan fisiologi bakteri. Tiap spesies mempunyai daya tahan yang berbeda terhadap suhu.

Suhu optimum bagi bakteri untuk tumbuh adalah suhu dimana bakteri tumbuh paling cepat. Setiap bakteri memiliki suhu minimum dan maksimum untuk tumbuh. Bakteri digolongkan berdasarkan suhu optimum, minimum dan maksimum untuk tumbuh (Anonymous, 2006)

Bakteri dapat digolongkan menjadi 3 golongan yaitu : (Suriawiria, 2005)

1. Bakteri Kryofil

Yaitu bakteri yang dapat hidup antara suhu 00-300C. Sedankan temperatur optimumnya antara suhu 150C. Kebanyakan dari golongan ini tumbuh dtiempat-tempat dingin.

1. Bakteri Mesofil

Yaitu bakteri yang hidup baik pada suhu antara 250-370C. Sedangkan suhu optimumnya antara 320C. Umumnya hidup di alat pencernaan, kadang-kadang ada juga yang dapat hidup dengan baik pada temperatur sekitar 400C. Contoh : jamur dan khamir.

1. Bakteri Termofil

Golongan mikroba yang dapat tumbuh pada daerah temperatur tinggi, optimum di antara 55-600C, minimum 400C sedangkan maksimal 750C golongan ini terdapat di dalam sumber-sumber air panas dan tempat-tempat lain yang bertemperatur lebih tinggi dari 550C, misalnya pada buangan air pendinggin. Contoh *Achomobacter*, dan *Pseudomonas*

1. Dampak negatif *Air Conditioner*

Kualitas udara di dalam ruangan mempengaruhi kenyamanan lingkungan ruang kerja. Kualitas udara yang buruk akan membawa dampak negatif terhadap pekerja/karyawan berupa keluhan gangguan kesehatan. Dampak pencemaran udara dalam ruangan terhadap tubuh terutama pada daerah tubuh atau organ tubuh yang kontak langsung dengan udara meliputi organ sebagai berikut (Sidiq, 2008) :

1. Iritasi selaput lendir: Iritasi mata, mata pedih, mata merah, mata berair
2. Iritasi hidung, bersin, gatal: Iritasi tenggorokan, sakit menelan, gatal, batuk kering
3. Gangguan neurotoksik: sakit kepala, lemah/capai, mudah tersinggung, sulit berkonsentrasi.
4. Gangguan paru dan pernafasan: batuk, nafas berbunyi/mengi, sesak nafas, rasa berat di dada dan juga hydropneumonia (paru-paru basah)
5. Gangguan kulit: kulit kering, kulit gatal
6. Gangguan saluran cerna: diare/mencret.
7. **Kerangka Konsep**

Dari teori yang telah diuraikan pada tinjauan pustaka,dapat digambarkan kerangka konsep sebagai berikut :

Dampak negatif AC:

1. Iritasi selaput lendir
2. Iritasi hidung
3. Gangguan neurotoksik
4. Gangguan paru dan pernafasan
5. Gangguan kulit
6. Gangguan saluran cerna

Angka kuman AC

Lama waktu penggunaan AC :

1. 2 minggu
2. 4 minggu
3. 6 minggu

Faktor yang mempengaruhi mikroba:

1. Nutrisi
2. Oksigen
3. Air
4. pH
5. suhu

Keterangan :

= diteliti

= tidak diteliti

Gambar 1. Kerangka Konsep

1. **Hipotesis**

Ada hubungan lama waktu penggunaan *Air Conditioner* terhadap kenaikan angka kuman di Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Yogyakarta dengan jumlah angka kuman.