

# **MATERI TRAINING**

## **INLET**

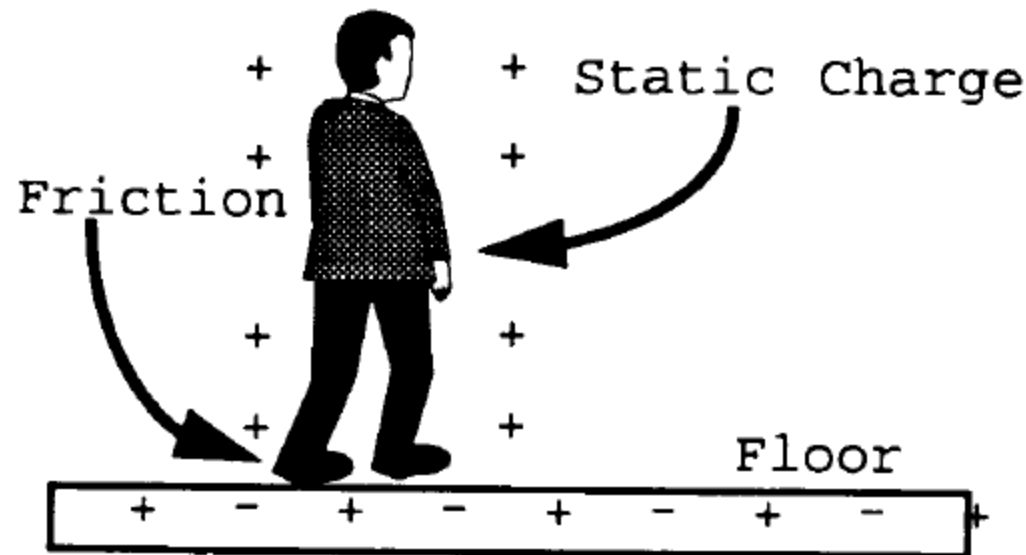
### **ELECTRO STATIC DISCHARGE**

#### **( ESD )**



# PENGERTIAN ESD

- Perpindahan listrik statis diantara object yang mempunyai potensi yang berbeda.
- Peristiwa loncatan atau perpindahan listrik statis ini dikenal sebagai peristiwa **Electro Static Discharge**.



**Secara sederhana ESD dapat diartikan Pembuangan Listrik Statis. Definisi diatas akan mudah diterima dengan contoh dari fenomena ESD yang ada di alam sekitar kita yakni Petir. Petir terjadi jika diantara awan pembuat hujan terdapat perbedaan jumlah proton dan elektron dalam kapasitas yang cukup besar. Petir terjadi karena adanya perpindahan elektron dalam jumlah besar dan dalam waktu yang relatif sangat singkat.**

**Anda mungkin pernah mendengar orang tersambar petir ketika sedang berteduh dibawah pohon, seolah-olah petir terbang ke tanah (Earth / Ground). Kisah terbangnya listrik statis (petir) dari awan ke tanah / bumi kita sebut ESD atau sering dikatakan “pembuangan listrik statis”.**

# Pentingnya mengenal ESD

Setelah mengenal konsep “pembuangan” mari kita lihat mengapa “membuang” menjadi suatu masalah. Coba anda bayangkan bagaimana kondisi manusia yang tersambar petir ? umumnya akan meninggal dunia dengan luka bakar disekujur tubuhnya. Jika kita perhatikan lagi lebih jauh mengenai kemungkinan bertahan hidup bagi korban sambaran petir itu bervariasi ada yang mati ditempat, mati ketika dalam perjalanan menuju kerumah sakit dan ada yang meninggal ketika sudah dirawat 1-2 hari di rumah sakit. Meninggalnya manusia inilah yang menjadi fokus utama cerita kepada ESD di dunia industri elektronika.

**Jika kita analogikan cerita petir kepada ESD di dunia industri elektronika maka, sumber petir adalah tubuh manusia yang setiap hari memegang komponen elektronika di line produksi dimana komponen elektronika ini adalah tubuh manusia dalam cerita petir tadi yang mengalami sambaran sampai hancur. Sehingga perlu dicari cara pembuangan listrik statis yang aman agar tidak merusak komponen elektronika yang cukup sensitif. Itulah beberapa hal pokok yang menjadi alasan mengapa ESD penting dalam dunia industri elektronika.**

ESD merupakan suatu control penting untuk dilakukan  
Karena :

- ❖ Menyebabkan *Yield Loss* yaitu defect (reject) diakibatkan kegagalan fungsi elektriknya
- ❖ Menyebabkan *Walking Wounded Parts* yakni Fungsi dasar dan bentuk fisik bagus tetapi memiliki penurunan performance kerja
- ❖ Customer menghendaki sebagai Jaminan Kualitas (Quality Guarantee) agar mereka yakin dan memiliki garansi bahwa product yang dibeli tidak memiliki kerusakan fungsional elektrik.

## **Perlengkapan ESD :**

### **1. Wrisstrap**

**Fungsinya Membuang muatan listrik statis tubuh manusia ke grounding**

### **2. ESD Clothes**

**Fungsinya Membatasi medan listrik statis yang timbul dari tubuh terhadap komponen dan meja kerja**

### **3. Anti Static Finger Coat**

**Fungsinya Membuang muatan listrik statis dan menghindari terjadinya pemuatan elektron**

### **4. ESD Shoes**

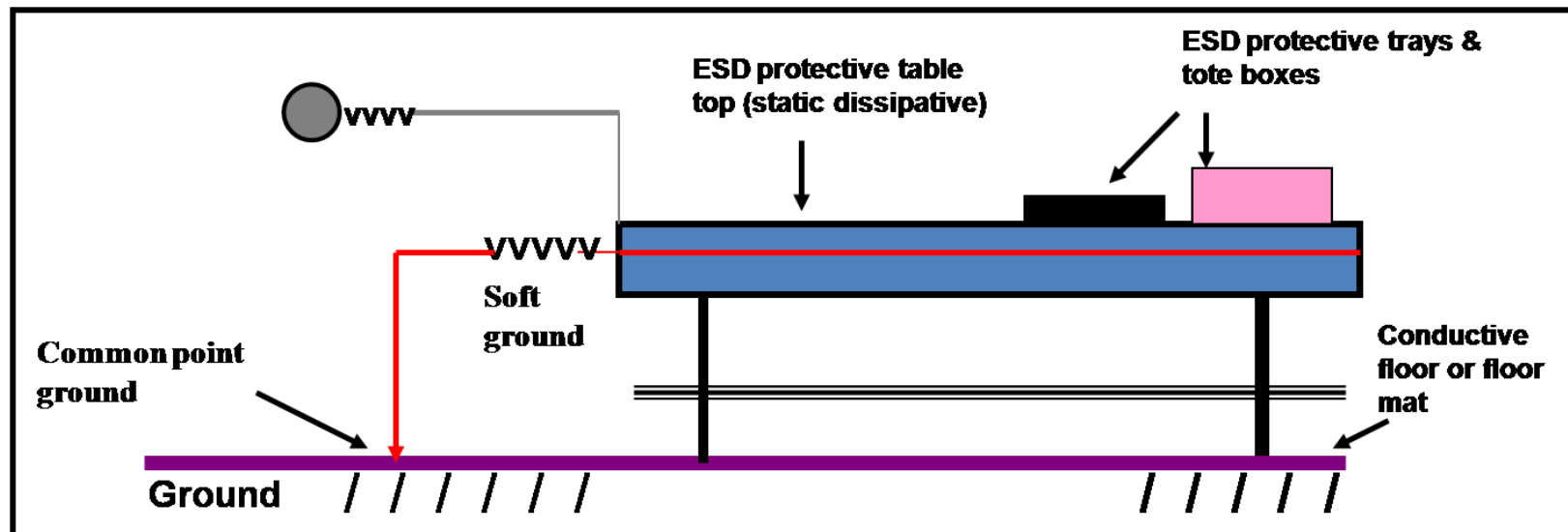
**Fungsinya Membuang muatan listrik statis dari tubuh ketika berjalan sambil memegang komponen elektronika**

## 5. Grounding and Ionizer

Perlengkapan perlindungan ESD yang juga perlu disediakan dan diperhatikan adalah:

### a. Grounding

Proses / sarana pembuangan listrik statis dari equipment, mesin dan meja kerja yang ada





## b. Ionizer



**Menetralsir perubahan muatan yang terjadi ketika proses kerja dilakukan dengan komponen (terutama dipasang di area kerja sensitif dimana ada parts yang sangat sensitif di kerjakan).**

**Ionizer akan menghasilkan muatan proton dan elektron dalam jumlah yang seimbang dan benda kerja yang ada dalam jangkauan kerja ionizer akan mengambil “muatan seperlunya” sebatas menghilangkan ketidak seimbangan muatan yang mungkin terjadi**

# Sebab terjadinya Electro Statis

## 1. Muatan Electrostatic akibat gesekan

Terjadi karena adanya gesekan oleh 2 buah benda

## 2. Muatan Electrostatic akibat pemisahan

Terjadi karena adanya pemisahan benda yang bersentuhan

## 3. Electrostatic karena induksi

Terjadi karena adanya pengaruh dari benda bermuatan listrik didekatnya

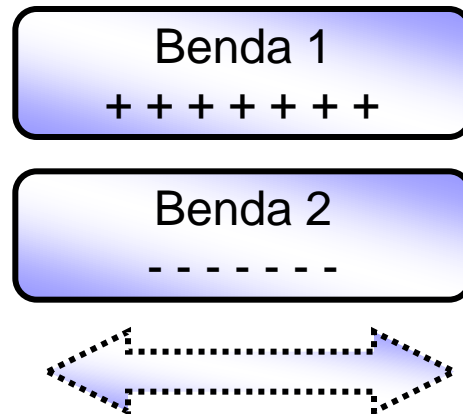
## 4. Pelepasan Electrostatic korona (Ion)

Terjadi karena adanya ketidak seimbangan ion pada Ionizer

# 1. Electro Statis akibat gesekan

Adalah jika ada 2 buah benda yang bergesekan (friksi) yang mengakibatkan masing-masing bermuatan negatif dan positif.

**Deret Triboelectric**  
(Kecenderungan muatan electrostatis)



Jika 2 benda disamping ini saling bergesekan, maka bagian (+) akan bermuatan positif, dan bagian (-) akan bermuatan negatif.

**Contoh:**

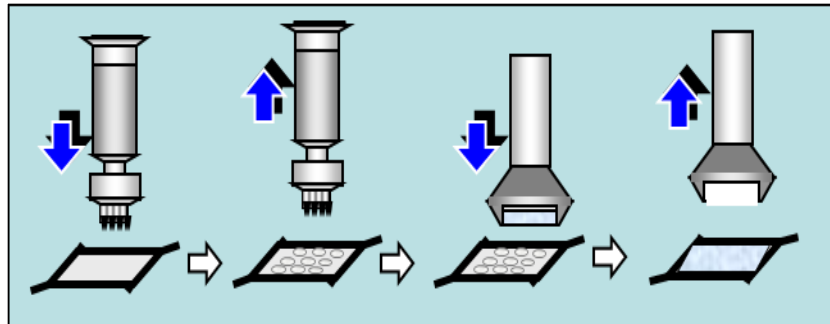
Kertas dengan kapas digesekan, maka kertas akan bermuatan positif dan kapas akan bermuatan negatif.

Udara
Asam Cuka
Kaca
Mica
Rambut Manusia
Alumunium
Polyester
Kertas
Silk
Kapas
Besi
Acetate Fiber
Nikel/Copper/Silver
Stainless
Karet
Arcylic

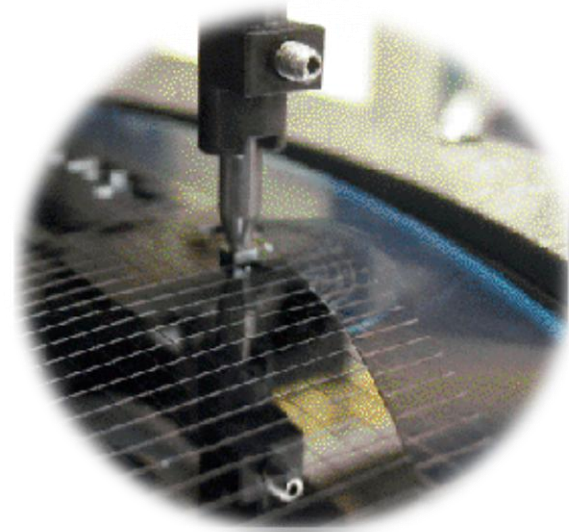


## 2. Electro Statis akibat pelepasan

Bila benda yang saling menempel, dan masing-masing benda saling melepas dan benda tersebut akan bermuatan positif dan negatif.



Gbr. Proses Die Bonding



Contoh :

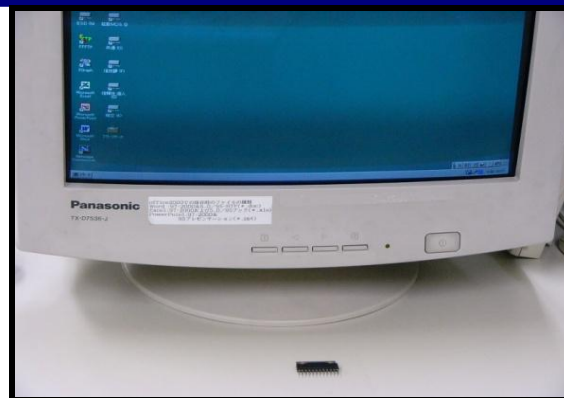
1. Mengambil chip pada saat proses die bonding.
2. Menyimpan produk pada saat disimpan di carrier tape.

### 3. Electro Statis karena induksi

Meskipun suatu benda tidak bermuatan listrik, akan menjadi bermuatan apabila di dekatnya ada benda yang bermuatan listrik.

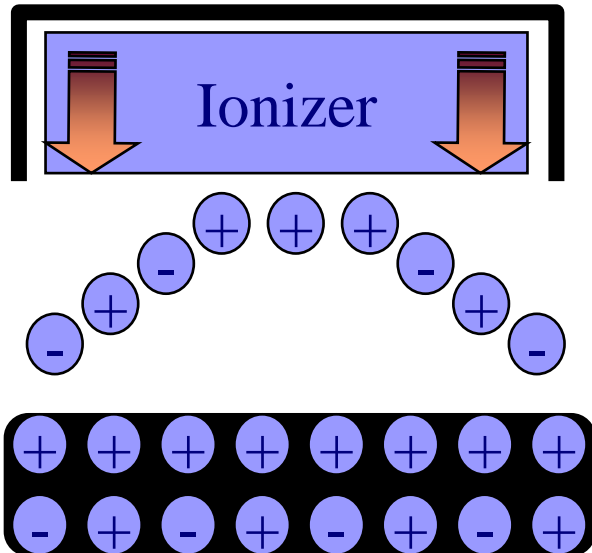
Sangat beresiko apabila benda bermuatan listrik  
Didekatkan (walau tidak tersentuh) ke produk,  
karena besar kemungkinan  
Produk akan terkena muatan listrik

Contoh



## 4. Pelepasan Electro Statis korona

Ketidakseimbangan ion yang dilepaskan oleh ionizer, akan terserap oleh benda yang mengakibatkan benda tersebut menjadi bermuatan listrik.

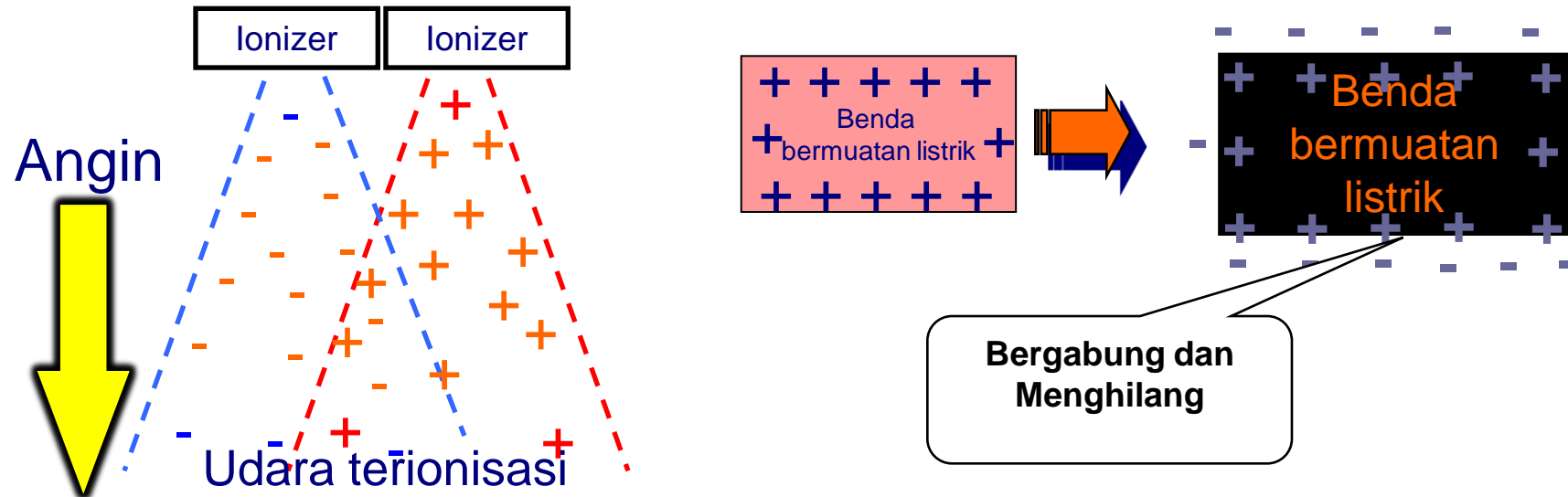


Ionizer yang tidak terkontrol akan  
Beresiko menyebabkan produk  
Menjadi Bermuatan listrik

*Ion tidak seimbang membawa muatan +*

Produk menjadi bermuatan positif karena jumlah muatan positif + lebih banyak

# Prinsip kerja Ionizer

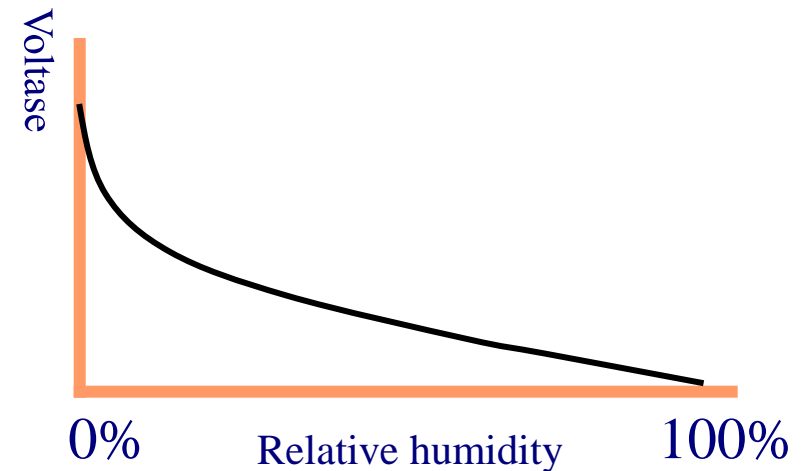


Keseimbangan ion + dan ion – adalah penting ! Dan arah angin juga penting ! Electroda yang kotor tidak akan dapat menghasilkan ion, jadi perlu sekali untuk melakukan pembersihan berkala, dan sebaiknya elektroda diganti secara berkala.

# Hubungan antara muatan electrostatis dengan kelembaban

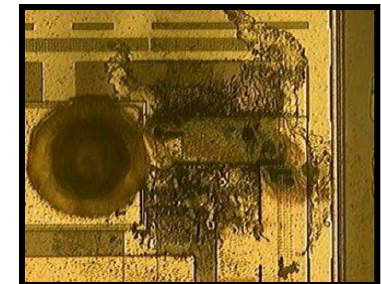
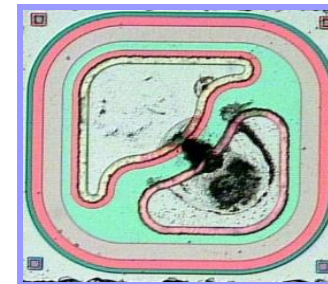
Relativ humidity 10% - 20%	Relativ humidity 10% - 20%	Relativ humidity 60% - 90%
Berjalan dikarpet	35,000V	1,500V
Berjalan dilantai plastik	12,000V .....	250V .....
Bekerja dengan duduk dikursi	6,000V .....	100V .....

Electrostatik mudah terjadi dalam kondisi kelembaban yang rendah



## Kerusakan Device akibat Electrostatik

- Kerusakan total
  - Adalah kerusakan terhadap fungsi dari produk sehingga tidak dapat berfungsi.
- Berkurangnya keandalan produk
  - Adalah berkurangnya reliability dari produk.

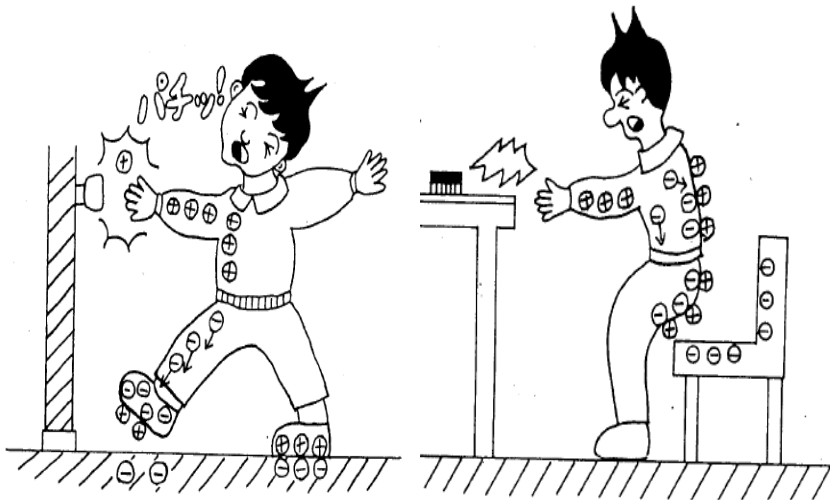




## Penyebab Kerusakan Device

- Perpindahan muatan listrik dari tubuh manusia yang bermuatan
- Perpindahan muatan listrik dari muatan produk itu sendiri
- Perpindahan muatan dari benda yang bermuatan

## Penyebab Perpindahan Electrostatik dari Tubuh Manusia



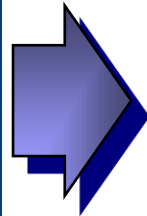
- ❑ Electrostatik yang timbul akibat gesekan dengan lantai saat berjalan
- ❑ Electrostatik yang timbul akibat pelepasan pada saat bangun dari kursi
- ❑ Electrostatik yang timbul akibat gesekan dengan pakaian

# Penanganan Electrostatik

## ❑ Penggunaan Wristrap/Earthband



## ❑ Penggunaan conductive shoes & conductive floor mat

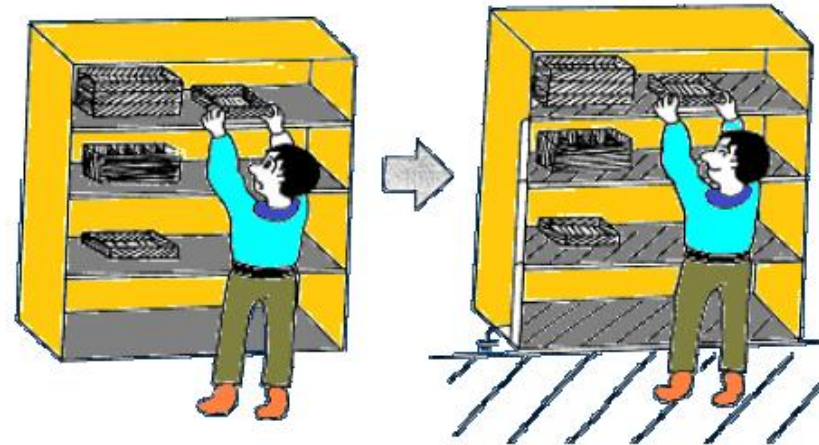
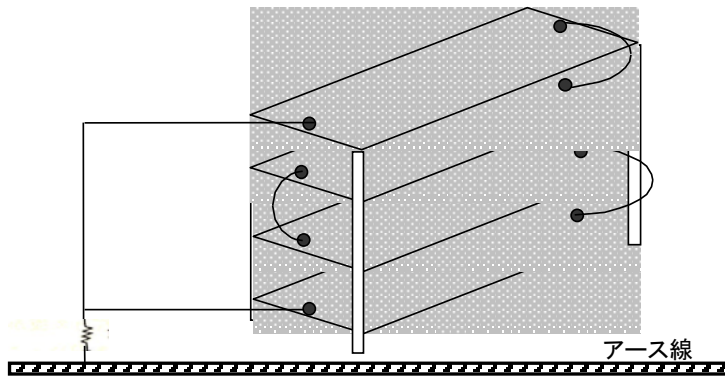


Antistatic shoes  
Conductive mat



# Penanganan Electrostatic

Pemasangan grounding pada meja kerja, dan rak tempat menyimpan produk.



- **Pemberian grounding pada trolley**

Pada produk yang diangkut atau disimpan ditrolley yang tidak tergrounding, akan terjadi perpindahan muatan listrik.

**TERIMA KASIH**