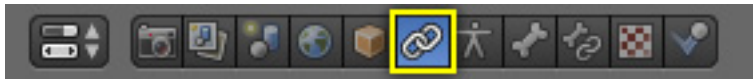


# **MATERI PERKULIAHAN RIGGING LANJUT I**

# Constraints

Constraints adalah cara untuk mengendalikan properti dari sebuah objek (lokasi, rotasi dan skala), menggunakan nilai statis dari objek itu sendiri maupun menggunakan objek lain atau yang disebut target.

Constraint pada software Blender dapat bekerja pada Objects dan Bone

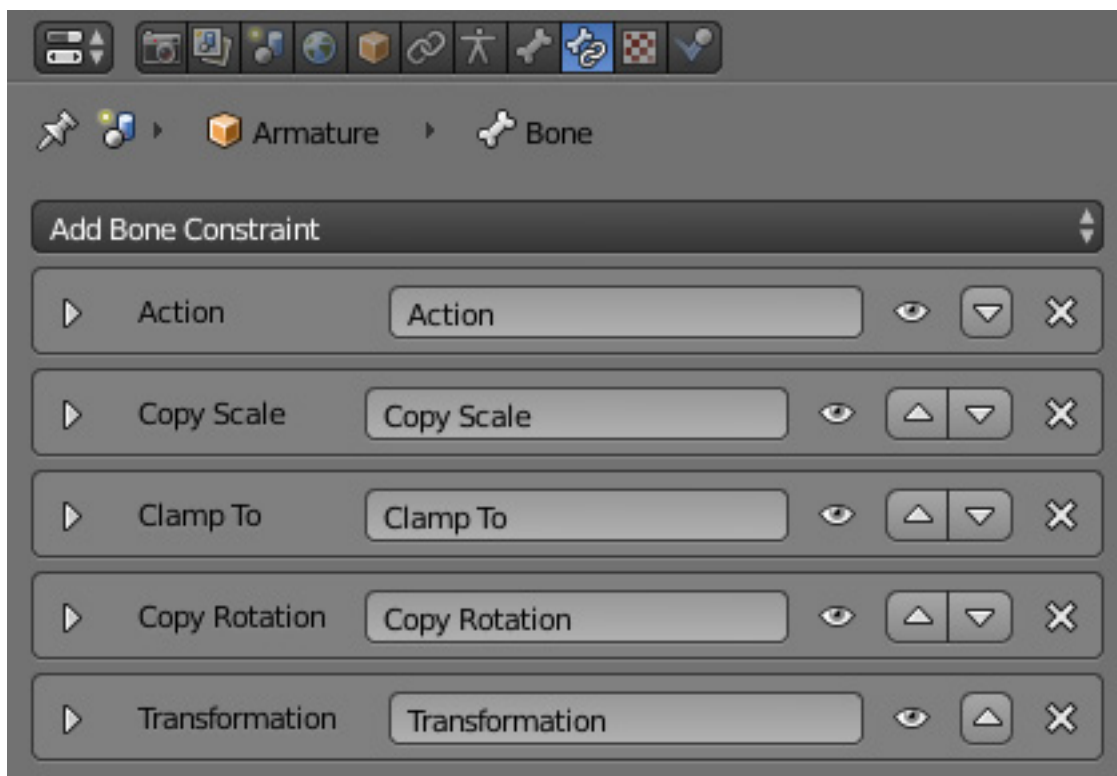


*Constraints pada object.*



*Constraints pada rigging.*

Constraints dapat dikombinasikan dengan constraints lainnya dan membuat tumpukan constraints.



*Susunan constraints dievaluasi dari atas ke bawah.*

# Tips

Constraints adalah cara yang fantastis untuk menambahkan complexity dan kecanggihan pada sebuah rig.

Tapi berhati-hati agar tidak terlalu terburu-buru dalam menumpuk constraints demi constraints sampai kita kebingungan dalam memahami bagaimana constraints itu berinteraksi dengan constraints lainnya.

Mulailah dengan sederhana, pahami satu constraints luar dalam. Constraints “copy location” adalah constraints awal yang baik untuk dipahami. Habiskan waktu untuk memahami konsep fundamental dibaliknya dan constraints lain akan lebih mudah untuk dipahami.

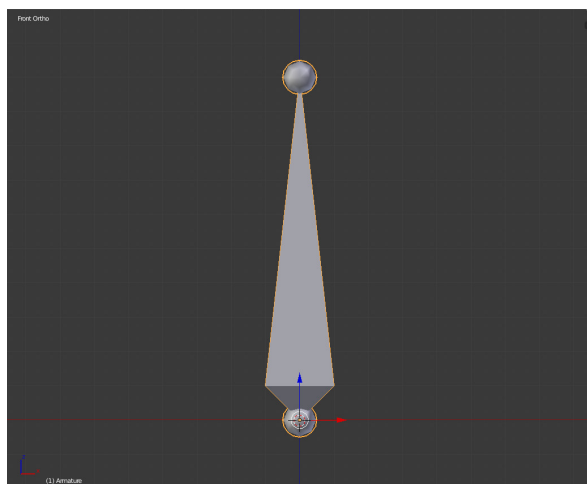
## Getting Started

kita langsung saja mencoba untuk menggunakan constraint pada Bone. Sebelum kita mencoba untuk menggunakan constraints siapkan terlebih dahulu dua buah tulang.

1. Buat satu buah objek tulang

Mode : Object Mode

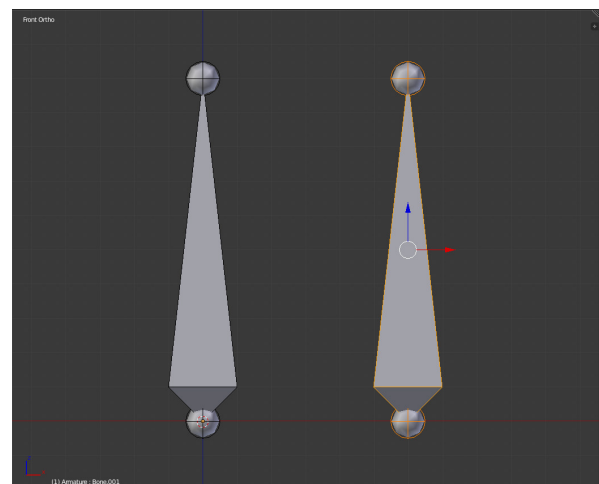
Menu : Add > Armature > Single Bone



2. Masuk ke Edit Mode kemudian duplikat tulang tersebut sehingga menjadi 2.

Mode : Edit Mode

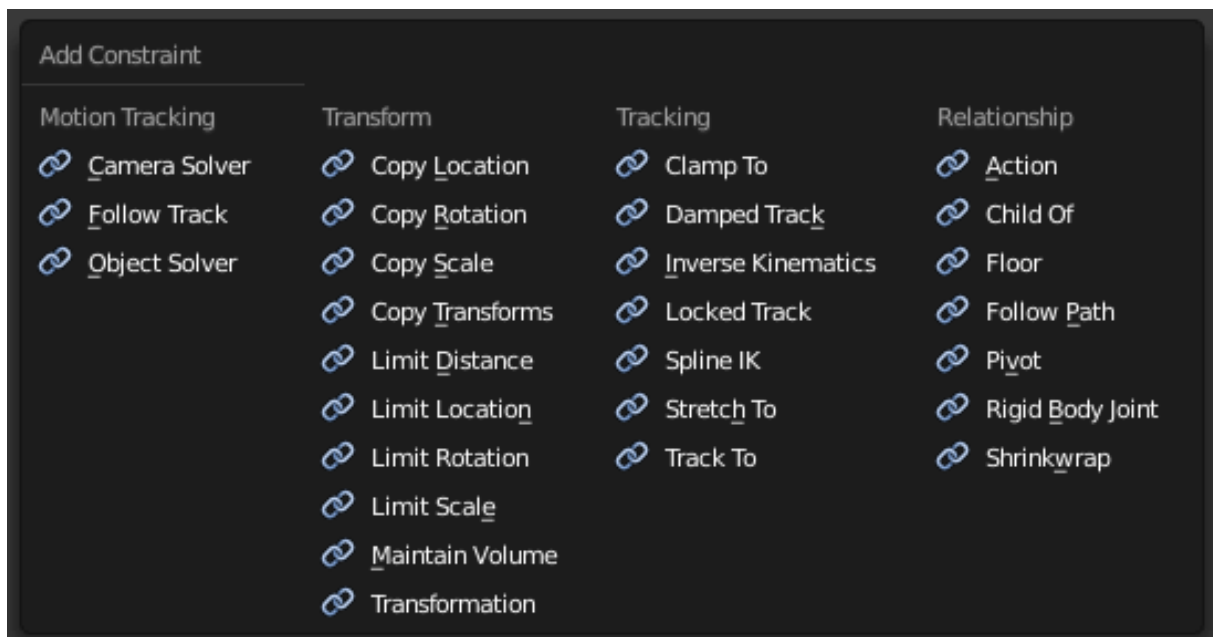
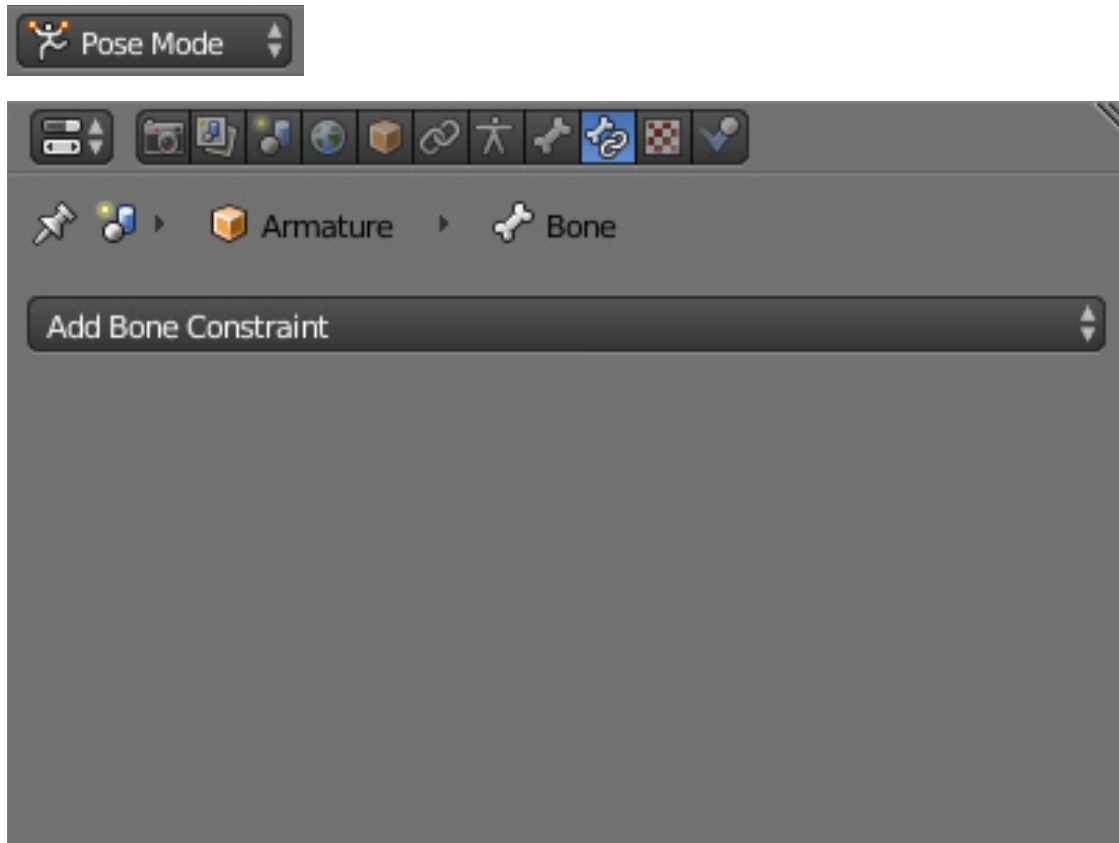
Hotkey : Shift + D



# Adding/Removing a Constraint

Mode : Pose Mode

Menu : Properties, Constraint Tab



Untuk menghapus constraint tekan tombol "x" di bagian header constraint.



## Add Constraint

Mode : Pose Mode

Menu : Pose > Constraints > Add Constraint (with Targets)

Hotkey : Ctrl + Shift + C

Menambahkan constraint pada Bone yang sedang aktif. jika ada Bone lain yang aktif maka akan dijadikan sebagai target, jika terdapat properties target pada jenis constraint yang dipilih.

## Copy Constraint to Selected

Mode : Pose Mode

Menu : Pose > Constraints > Copy Constraint to Selected Bones

Hotkey : -

Menduplikasi constraint dari Bone yang terakhir dipilih kepada Bone lain yang sebelumnya dipilih.

## Clear Constraints

Mode : Pose Mode

Menu : Pose > Constraints > Clear Pose Constraint

Hotkey : Ctrl + Alt + C

Menghilangkan semua constraint pada Bone yang dipilih.

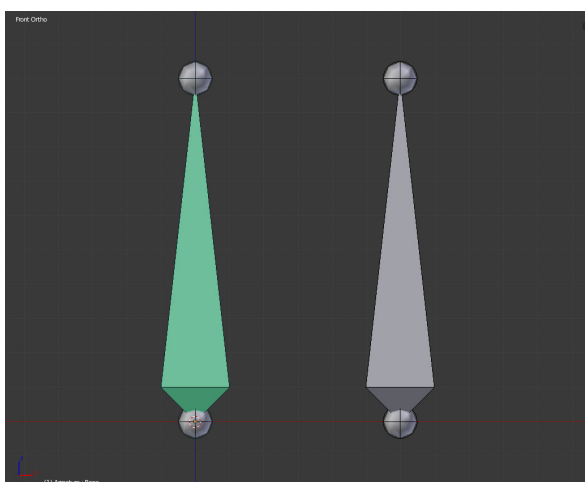
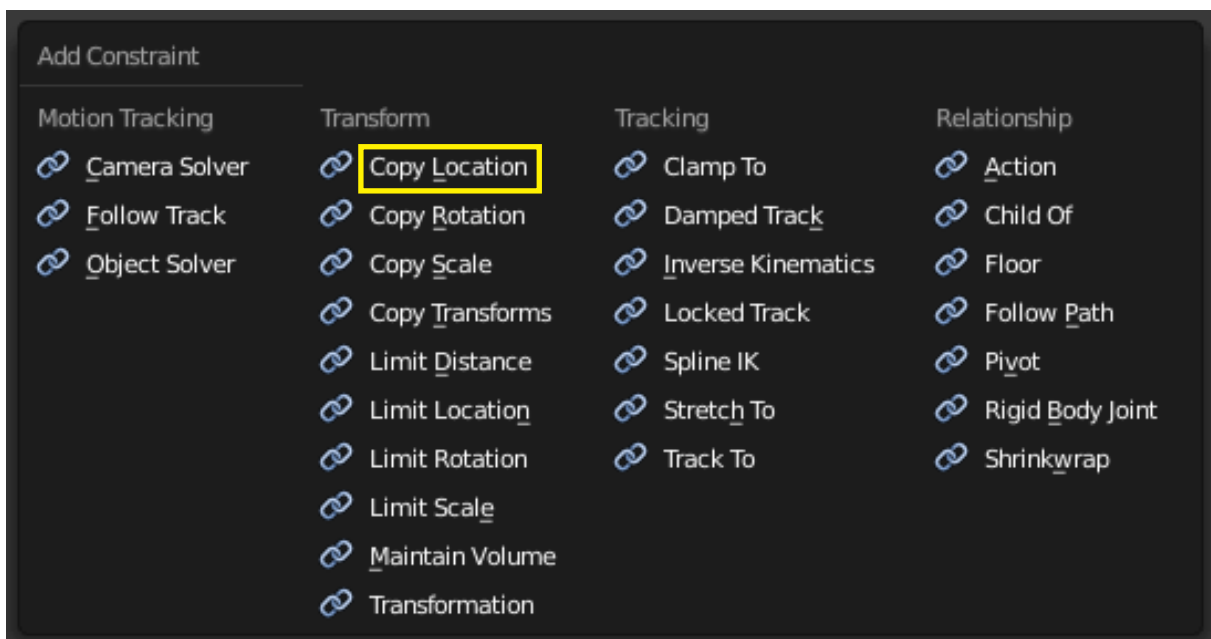
# Constraint: Copy Location

## Add Constraint

Mode : Pose Mode

Menu : Pose > Constraints > Add Constraint (with Targets) > Copy Location

Hotkey : Ctrl + Shift + C

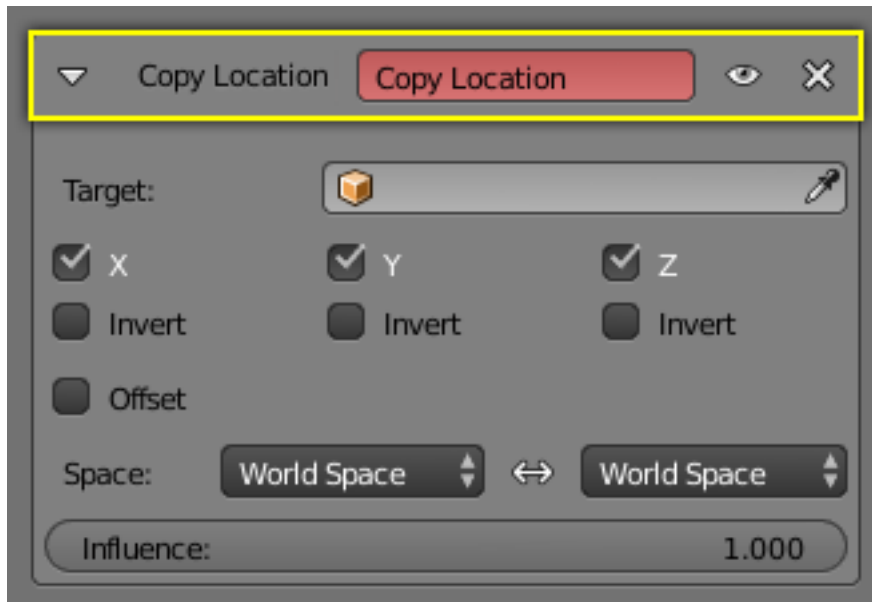


Tampilan Bone yang telah diberikan constraint copy location.

# Elemen Constraint

## Header

Setiap constraint memiliki header. Elemen header yang akan dipelajari akan menggunakan constraint copy location.



lokasi header berada di bagian atas di setiap constraint

## Expansion Arrow (menunjuk ke bawah atau kanan)

Menunjukan atau menyembunyikan properti setting dari constraint. Merapihkan tumpukan constraint yang sedang tidak membutuhkan perhatian. Constraint akan tetap berfungsi walaupun sedang disembunyikan

### “Copy Location”

Tipe dari sebuah constraint, yang akan muncul sejak pertamakali constraint dibuat.

### “Copy Location”

Memberikan nama tertentu pada constraint, nama yang mendeskripsikan maksud dari constraint tersebut sehingga memudahkan kita dan tim untuk memahami maksud dari setiap constraint. Warna merah memberikan peringatan bahwa constraint belum berfungsi secara benar. Background akan berubah menjadi abu ketika constraintnya berfungsi

## Eyeball (open or closed)

Fungsi dari icon ini adalah untuk mengaktifkan dan menonaktifkan sebuah constraint. Constraint yang dinonaktifkan efeknya akan berhenti bekerja. menonaktifkan sebuah constraint artinya mematikan efek tanpa menghilangkan pengaturan dari constraint tersebut. Sehingga nantinya kita dapat mengaktifkan kembali constraint dengan setting yang masih lengkap.

## Up/Down Arrows

Memindahkan constraint ke atas dan ke bawah pada tumpukan constraint. Penilaian sebuah tumpukan constraint terjadi dari atas ke bawah, sehingga memindahkan sebuah constraint yang berada di tumpukan akan memberikan perbedaan output yang signifikan. Jika hanya ada satu constraint maka icon panah tersebut tidak akan muncul.

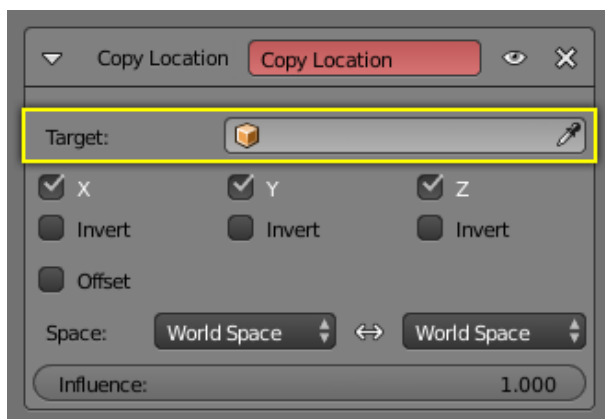
## X

Menghapus constraint dari bone. Setting yang sudah dibuat akan hilang, dan constraint tidak akan memberikan efek output apapun.

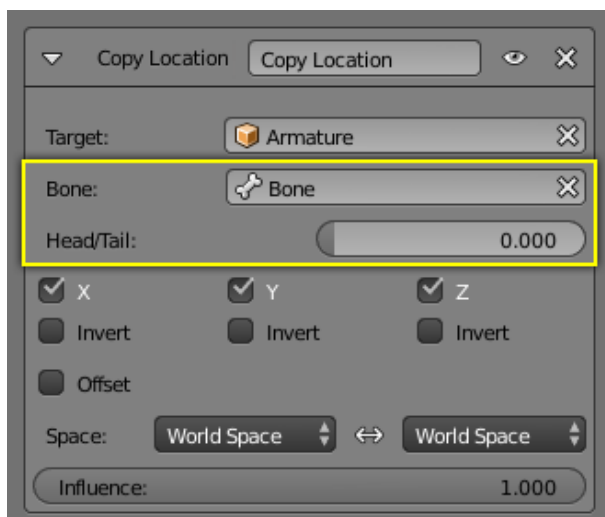
# Umum

## Target

Target atau kolom data ID membuat kita dapat menghubungkan constraint ke target bone yang dipilih. Sebagai contoh, kita dapat mengisi kolom target, dan constraint copy location akan mulai untuk menggunakan data lokasi dari bone yang dijadikan target.



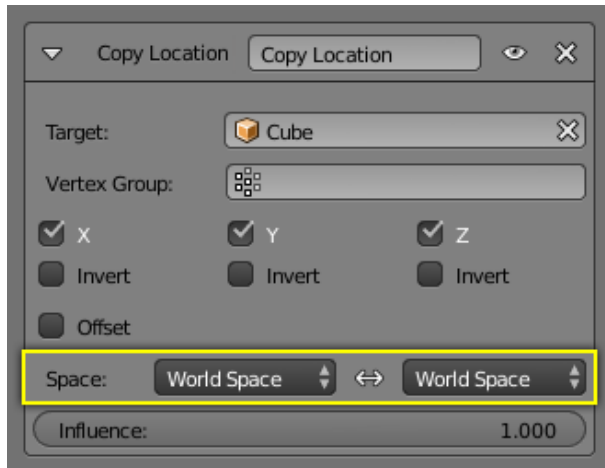
Jika kolom target diisi dengan nama objek tulang contohnya "Armature", maka akan muncul kolom Bone dan Head/Tail. Isi kolom Bone dengan sebuah nama tulang dan target dari constraint akan berubah menjadi spesifik ke satu tulang buka keseluruhan objek tulang. Slider Head/Tail berfungsi untuk merubah target constraint dari head ke tail atau diantaranya.





## Space

Sebuah constraint membutuhkan sebuah frame dalam menjalankan fungsinya, dan frame ini ada "space" dalam constraint. Memilih satu space dengan space lainnya akan merubah referensi frame dan merubah perilaku dari constraint tersebut.



## Tipe Space

### World Space

Di tipe space ini World adalah referensi frame untuk objek atau bone. Lokasi menjadi relatif terhadap world origin. Rotasi dan Scale berorientasi kepada world axes.

### Local Space

Pada tipe space ini, parent dari bone adalah referensi frame yang digunakan.

### Local With Parent

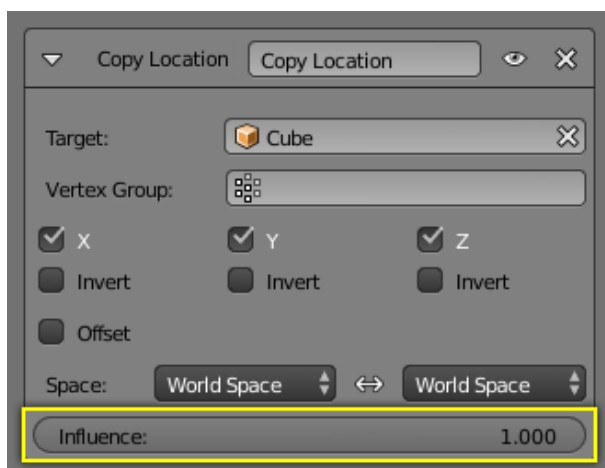
Referensi frame yang digunakan adalah properti dari bone itu sendiri.

### Pose Space

Referensi frame yang digunakan adalah local space dari objek armature bone tersebut.

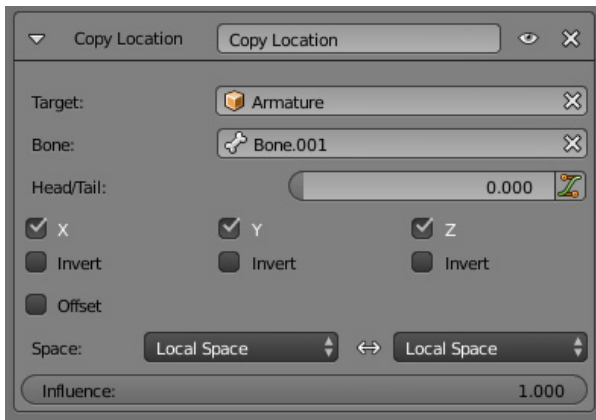
## Influence

Influence slider akan mengatur seberapa banyak constraint akan berpengaruh terhadap target.



# Copy Location Constraint

Copy Location constraint memaksa objek pemiliknya untuk memiliki lokasi yang sama dengan targetnya.



## Target

Kolom target digunakan untuk memilih target constraint, dan constraint tidak akan bekerja bila kolom target dikosongkan.

## Bone

Ketika kita menjadikan objek tulang sebagai target, maka kolom Bone akan muncul untuk digunakan memilih secara spesifik bagian tulang mana yang akan dijadikan target.

## X, Y, Z

Kolom ini mengendalikan axis mana yang akan diaktifkan pada constraint.

## Invert

Kolom invert gunanya untuk membuat arah berlawanan dari axis yang digunakan pada constraint.

## Offset

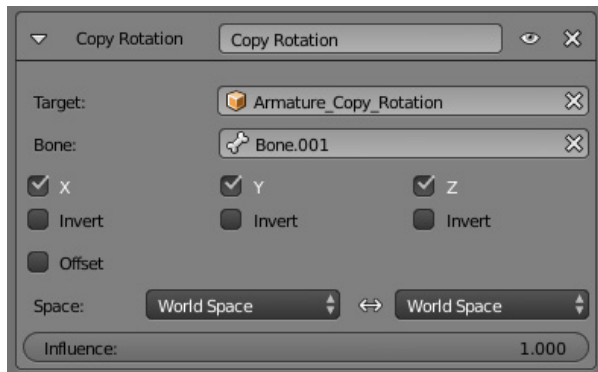
Ketika diaktifkan, kontrol ini membuat lokasi objek pemilik constraint menggunakan transformasi propertiesnya sendiri relatif pada posisi target.

## Space

Kolom untuk memilih frame kerja.

# Copy Rotation Constraint

Copy Location constraint memaksa objek pemiliknya untuk memiliki rotasi yang sama dengan targetnya.



## Target

Kolom target digunakan untuk memilih target constraint, dan constraint tidak akan bekerja bila kolom target dikosongkan.

## Bone

Ketika kita menjadikan objek tulang sebagai target, maka kolom Bone akan muncul untuk digunakan memilih secara spesifik bagian tulang mana yang akan dijadikan target.

## X, Y, Z

Kolom ini mengendalikan axis mana yang akan diaktifkan pada constraint.

## Invert

Kolom invert gunanya untuk membuat arah berlawanan dari axis yang digunakan pada constraint.

## Offset

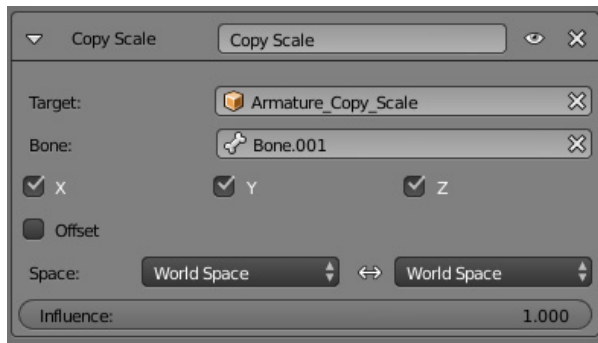
Ketika diaktifkan, kontrol ini membuat lokasi objek pemilik constraint menggunakan transformasi propertiesnya sendiri relatif pada posisi target.

## Space

Kolom untuk memilih frame kerja.

# Copy Scale Constraint

Copy Location constraint memaksa objek pemiliknya untuk memiliki skala yang sama dengan targetnya.



## Target

Kolom target digunakan untuk memilih target constraint, dan constraint tidak akan bekerja bila kolom target dikosongkan.

## Bone

Ketika kita menjadikan objek tulang sebagai target, maka kolom Bone akan muncul untuk digunakan memilih secara spesifik bagian tulang mana yang akan dijadikan target.

## X, Y, Z

Kolom ini mengendalikan axis mana yang akan diaktifkan pada constraint.

## Offset

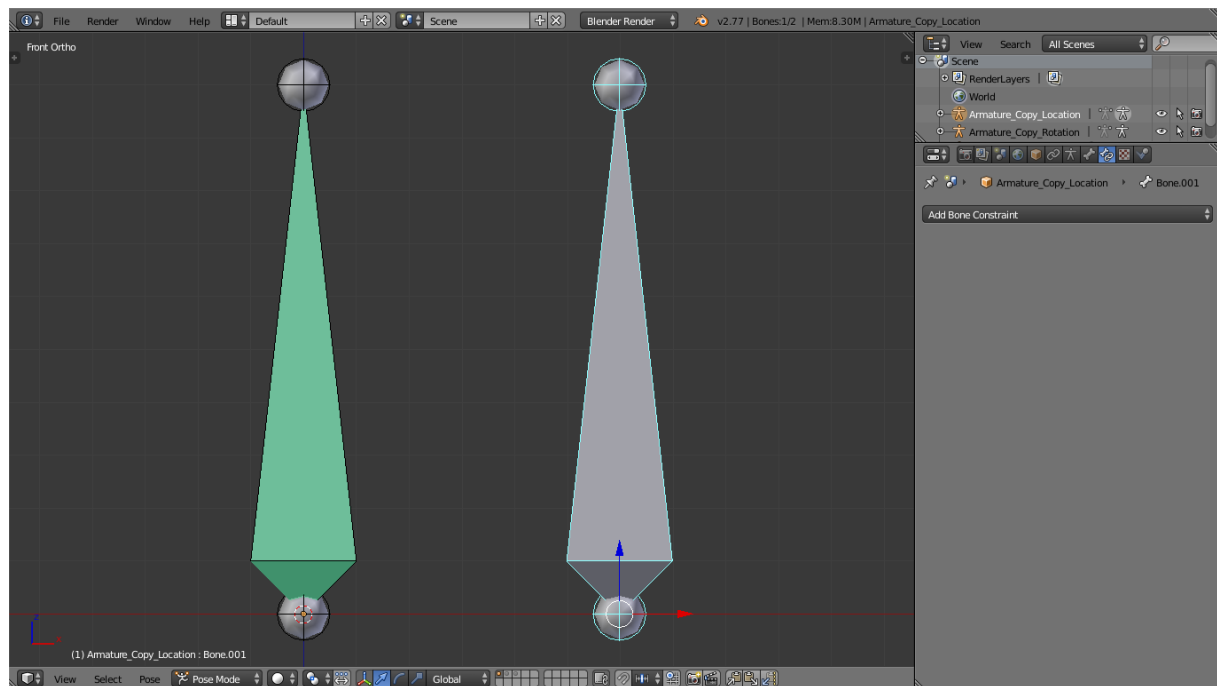
Ketika diaktifkan, kontrol ini membuat lokasi objek pemilik constraint menggunakan transformasi propertiesnya sendiri relatif pada posisi target.

## Space

Kolom untuk memilih frame kerja.

# Latihan

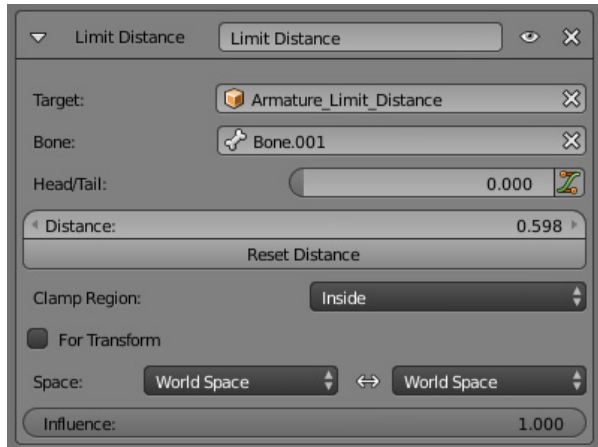
Buka file **Copy Constraint.blend**, untuk mencoba membuat constraint copy location.



# Limit Constraint

## Limit Distance

Limit Distance constraint memaksa objek pemiliknya untuk berada jauh, dekat, atau di lokasi tertentu dari targetnya.



### Target

Kolom target digunakan untuk memilih target constraint, dan constraint tidak akan bekerja bila kolom target dikosongkan.

### Bone

Ketika kita menjadikan objek tulang sebagai target, maka kolom Bone akan muncul untuk digunakan memilih secara spesifik bagian tulang mana yang akan dijadikan target.

### Distance

Kolom angka ini mengatur batasan jarak antara objek pemilik constraint dengan target. Dalam hal ini angka tersebut diterjemahkan sebagai radius dari target.

### Reset Distance

Ketika ditekan tombol ini berfungsi untuk mengatur kembali agar nilai distance sesuai dengan nilai sesungguhnya dari jarak antara pemilik constraint dengan target.

### Clamp Region

Fungsinya untuk memilih bagaimana cara kita menggunakan Sphere (Bola) sebagai tolak ukur penghitungan jarak, yang didefinisikan dengan pengukuran jarak dan pusat rotasi dari target.

**Inside:** Pemilik constraint berada di dalam sphere (bola)

**Outside:** Pemilik constraint berada di luar sphere (Bola)

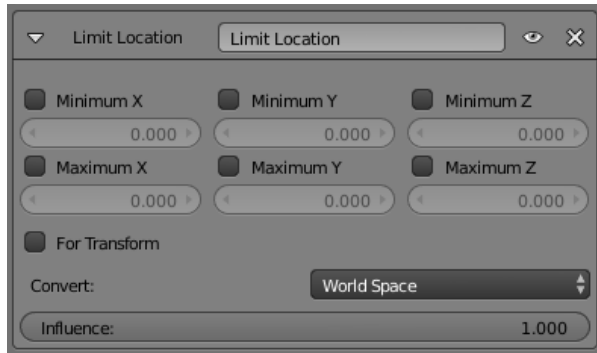
**Surface:** Pemilik constraint berada di permukaan sphere (Bola)

### Space

Kolom untuk memilih frame kerja.

# Limit Location

Limit Location berfungsi untuk membatasi lokasi dari objek pemilik constraint.



## Minimum X, Y, Z

Kolom ini berfungsi untuk memberikan nilai batas minimum bagi pemilik constraint. jika nilai minimum ini diisi oleh angka yang lebih besar dari nilai maximum, maka fungsinya akan berubah dan bekerja sebagai nilai maximum bagi pemilik constraint.

## Maximum X, Y, Z

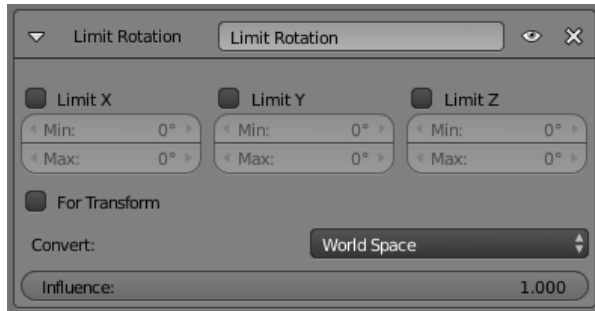
Kolom ini berfungsi untuk memberikan nilai batas maximum bagi pemilik constraint. jika nilai maximum ini diisi oleh angka yang lebih kecil dari nilai minimum, maka fungsinya akan berubah dan bekerja sebagai nilai minimum bagi pemilik constraint.

## Convert

Kolom untuk memilih frame kerja.

## Limit Rotation

Limit Location berfungsi untuk membatasi rotasi dari objek pemilik constraint.



## Limit Minimum X, Y, Z

Kolom ini berfungsi untuk memberikan nilai batas minimum bagi pemilik constraint. jika nilai minimum ini diisi oleh angka yang lebih besar dari nilai maximum, maka fungsinya akan berubah dan bekerja sebagai nilai maximum bagi pemilik constraint.

## Limit Maximum X, Y, Z

Kolom ini berfungsi untuk memberikan nilai batas maximum bagi pemilik constraint. jika nilai maximum ini diisi oleh angka yang lebih kecil dari nilai minimum, maka fungsinya akan berubah dan bekerja sebagai nilai minimum bagi pemilik constraint.

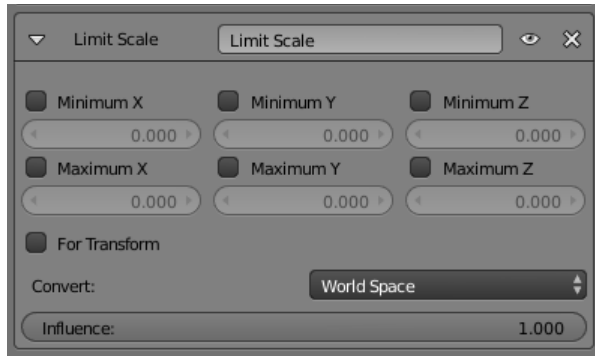
## Convert

Kolom untuk memilih frame kerja.



# Limit Scale

Limit Location berfungsi untuk membatasi skala dari objek pemilik constraint.



## Minimum X, Y, Z

Kolom ini berfungsi untuk memberikan nilai batas minimum bagi pemilik constraint. jika nilai minimum ini diisi oleh angka yang lebih besar dari nilai maximum, maka fungsinya akan berubah dan bekerja sebagai nilai maximum bagi pemilik constraint.

## Maximum X, Y, Z

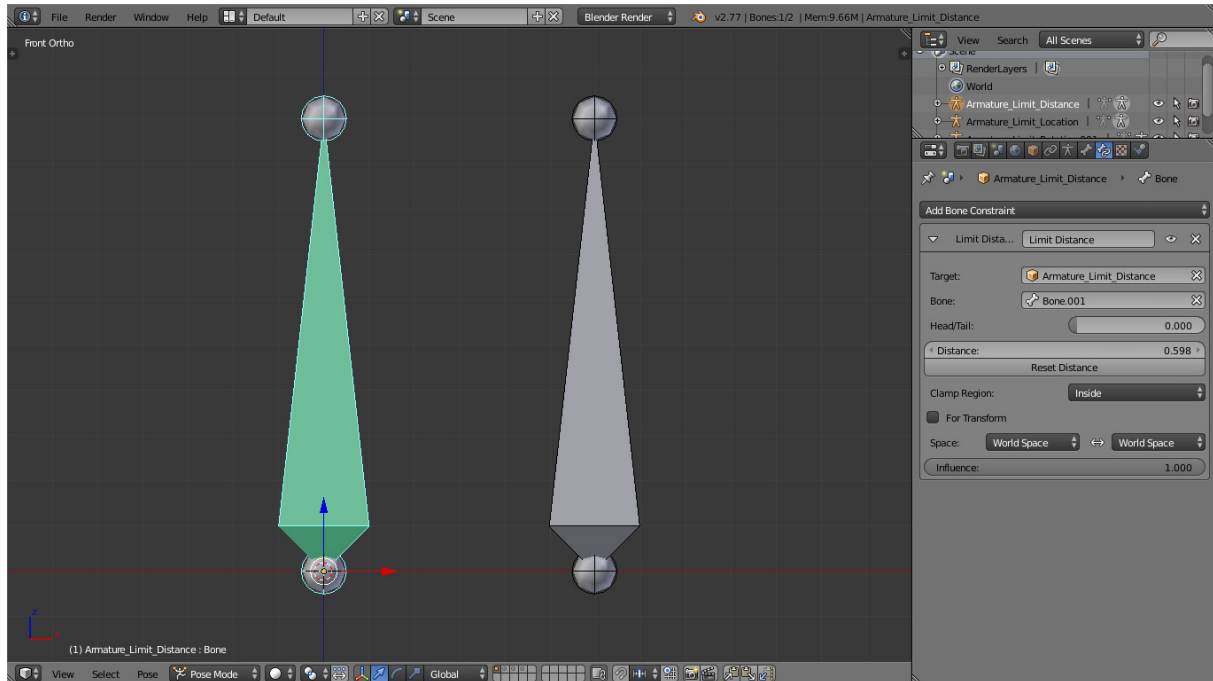
Kolom ini berfungsi untuk memberikan nilai batas maximum bagi pemilik constraint. jika nilai maximum ini diisi oleh angka yang lebih kecil dari nilai minimum, maka fungsinya akan berubah dan bekerja sebagai nilai minimum bagi pemilik constraint.

## Convert

Kolom untuk memilih frame kerja.

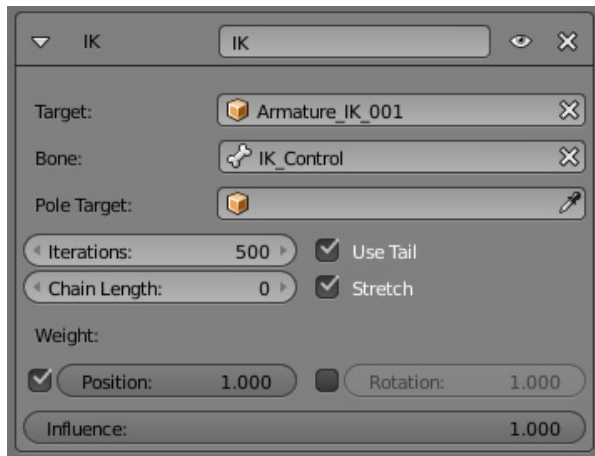
# Latihan

Buka file [Limit Constraint.blend](#), untuk mencoba membuat constraint copy location.



# Inverse Kinematics (IK)

Constraint inverse Kinematics mengimplementasikan cara pose sebuah susunan tulang menggunakan kinematik terbalik.



## Target

Kolom target digunakan untuk memilih target constraint, dan constraint tidak akan bekerja bila kolom target dikosongkan.

## Bone

Ketika kita menjadikan objek tulang sebagai target, maka kolom Bone akan muncul untuk digunakan memilih secara spesifik bagian tulang mana yang akan dijadikan target.

## Pole Target

Objek yang digunakan sebagai rotasi tiang.

## Iterations

Nilai maximum untuk memecahkan iterasi

## Chain Length

Berapa banyak tulang yang akan dikenakan oleh efek IK. Jika nilainya "0" maka seluruh tulang akan terkena efek dari IK.

**Use Tail:** Memasukan ekor dari Bone sebagai element terakhir dari susunan rantai tulang yang terkena efek IK.

**Stretch:** Mengaktifkan IK stretching

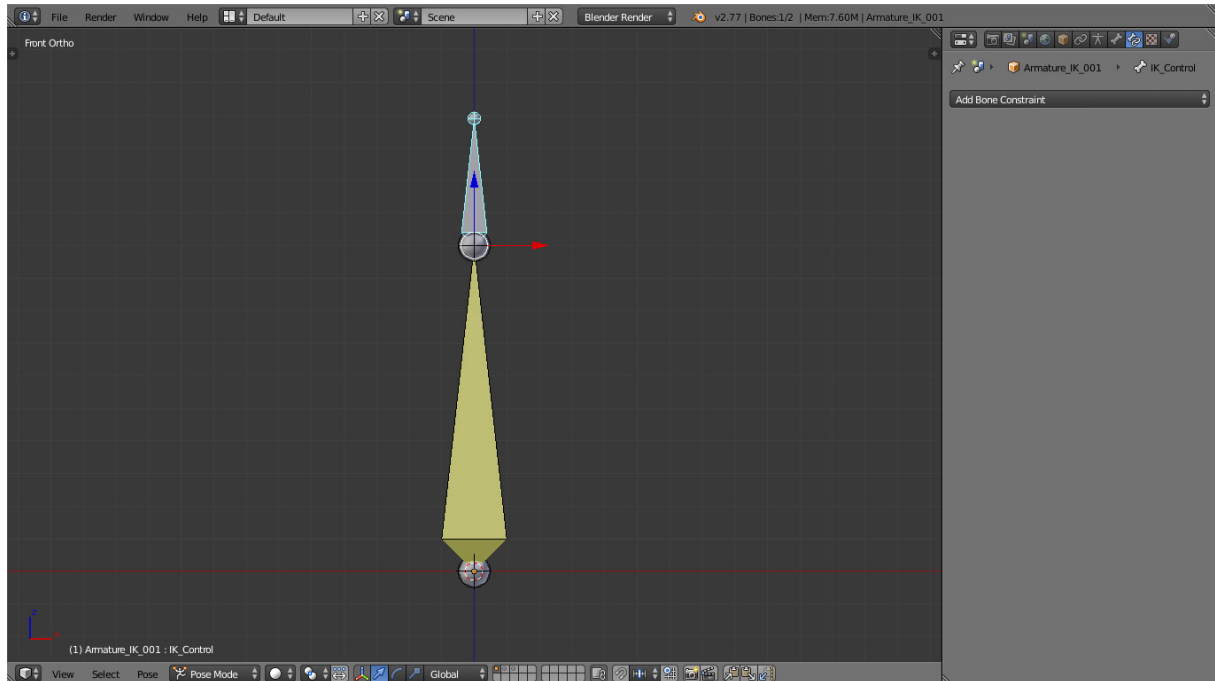
## Weight

**Position:** Berat dari posisi kontrol untuk target IK

**Rotation:** Susunan tulang mengikuti rotasi dari target

# Latihan

Buka file `Inverse Kinematic.blend`, untuk mencoba membuat constraint IK.



# Latihan

1. Buka file **"Latihan IK.blend"**

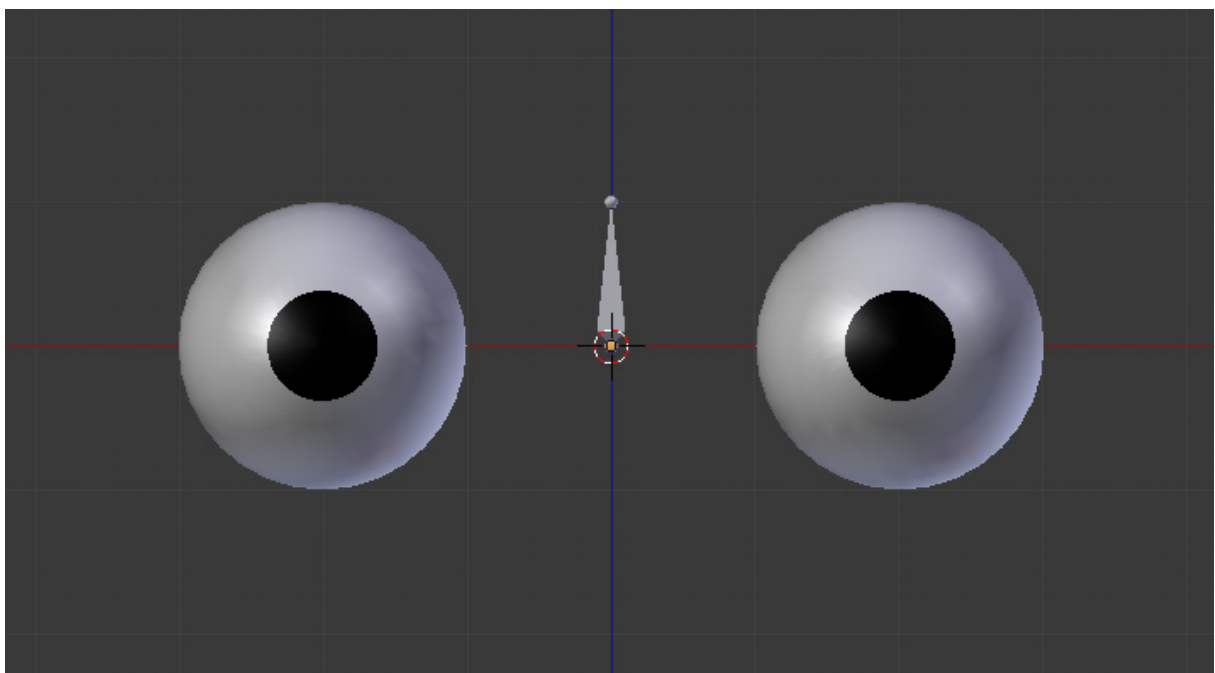
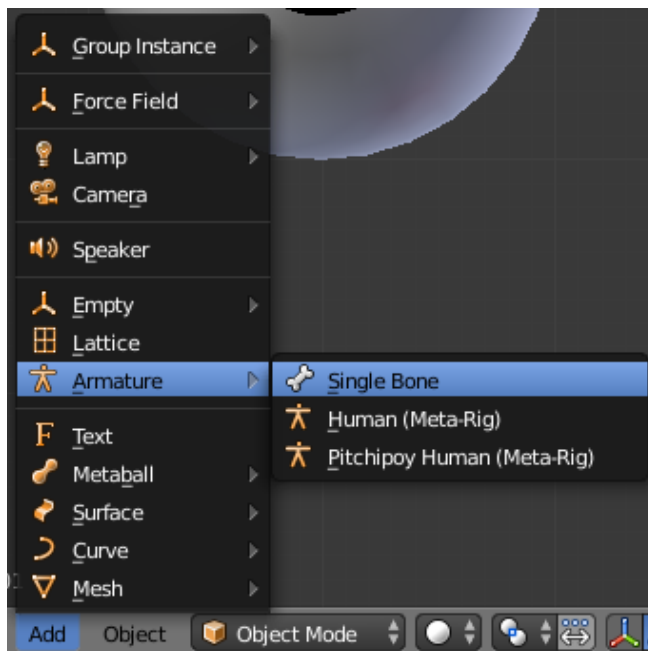
Buatlah tulang untuk menggerakkan 2 buah bola mata dengan menggunakan constraint Inverse Kinematic dan Limit Location

2. Buat sebuah objek tulang.

Mode : Object Mode

Menu : Add > Armature > Single Bone

Hotkey : Shift + A > Single Bone



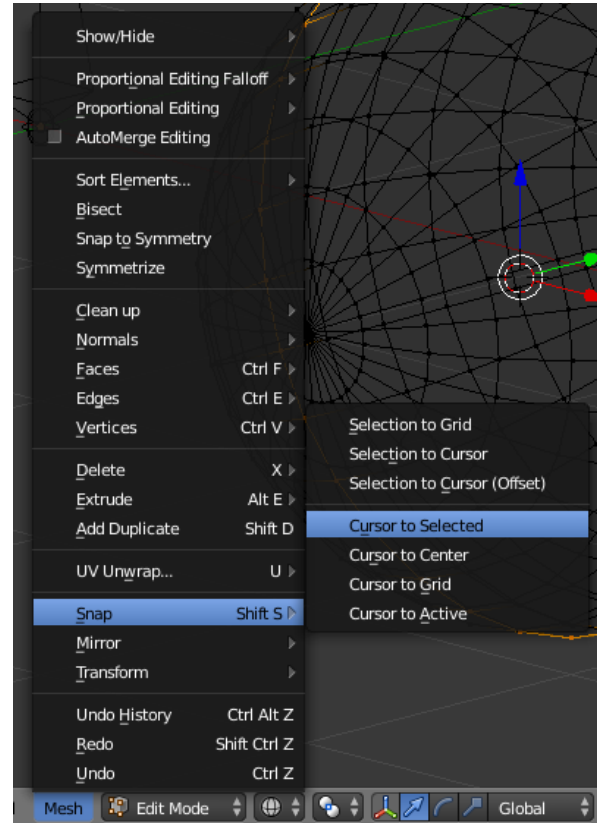
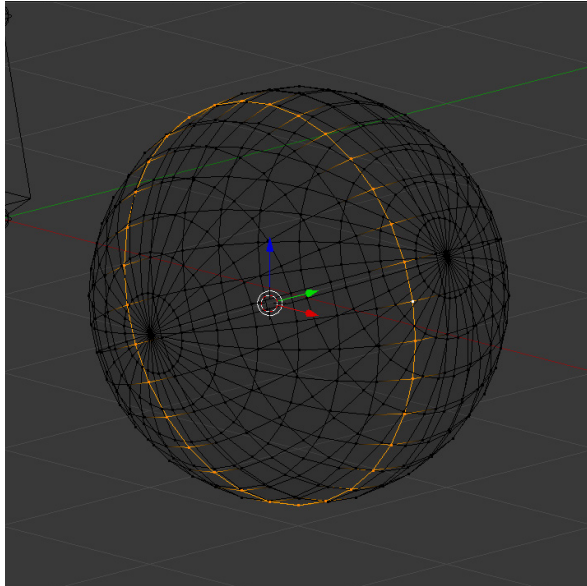
### 3. Pindahkan 3D Cursor ke center point mata kiri

Mode : Edit Mode (Mata)

Seleksi : Lingkaran tengah mata

Menu : Mesh > Snap > Cursor to Selected

Hotkey : Shift + S > Cursor to Selected



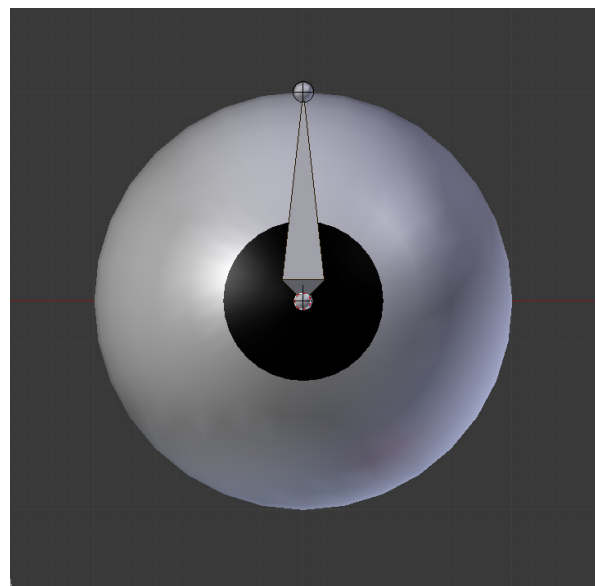
### 4. Tambahkan tulang baru di lokasi 3D Cursor berada

Mode : Edit Mode (Armature)

Seleksi : Lingkaran tengah mata

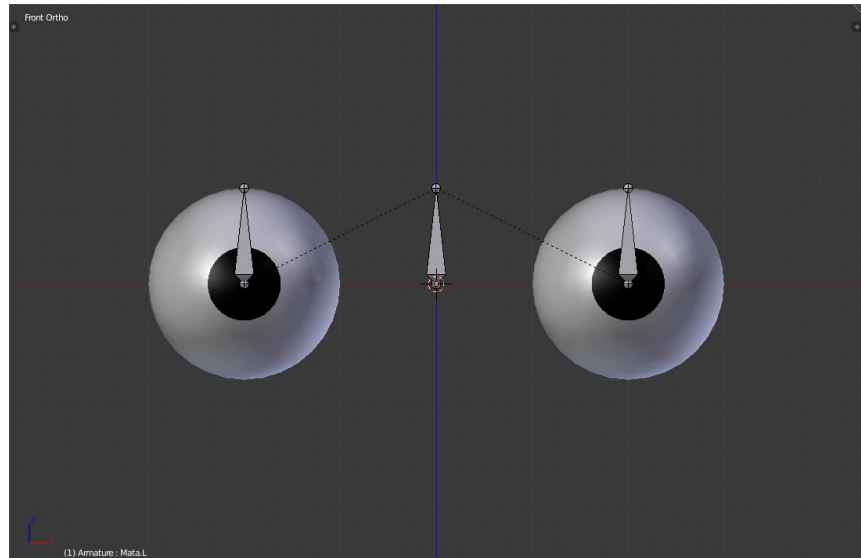
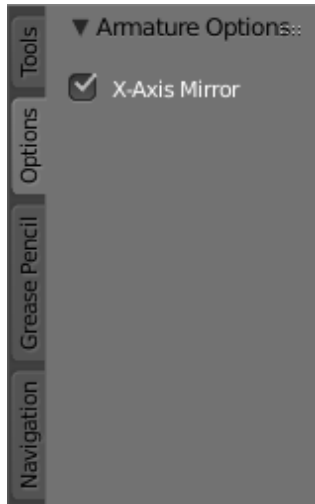
Menu : Add > Snap > Cursor to Selected

Hotkey : Shift + S > Cursor to Selected

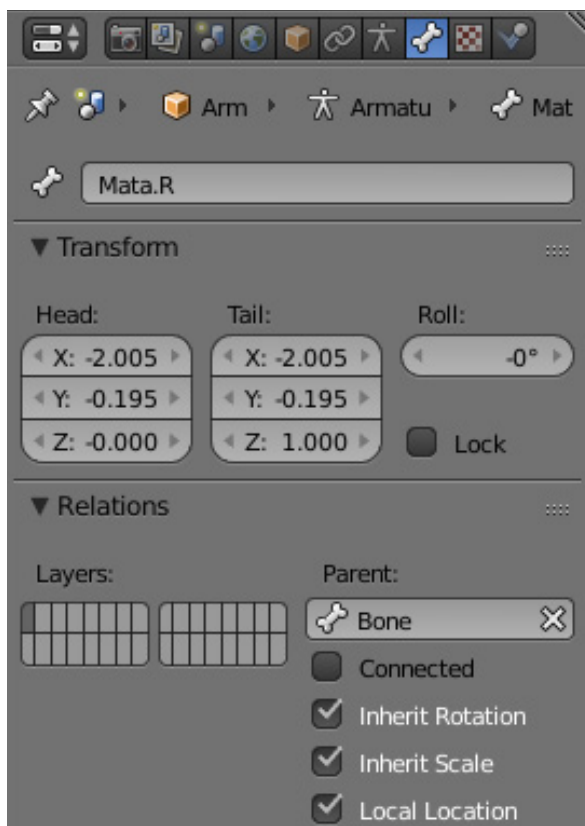


5. Lakukan langkah yang sama untuk membuat tulang mata bagian kanan

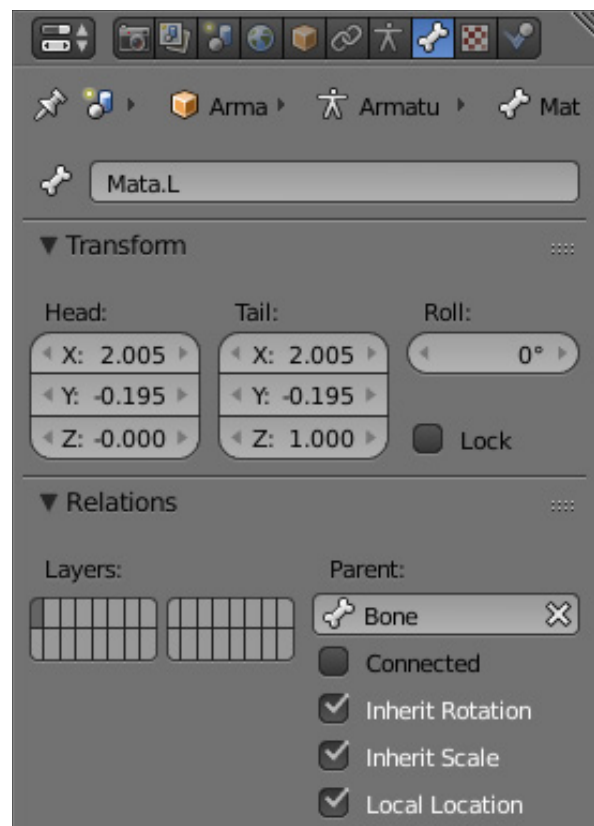
- a. Aktifkan X-Axis Mirror pada armature properties di sebelah kiri jendela kerja
- b. buat tulang untuk mata kiri dan mata kanan



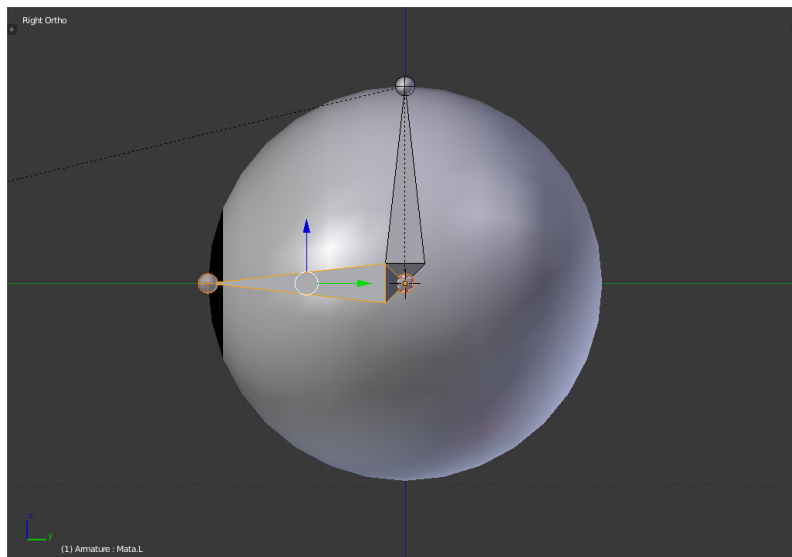
c. Properti untuk tulang mata kanan



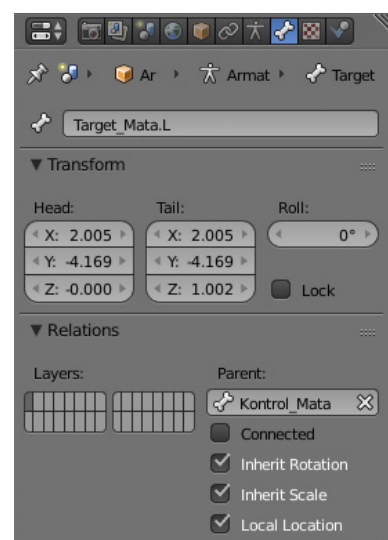
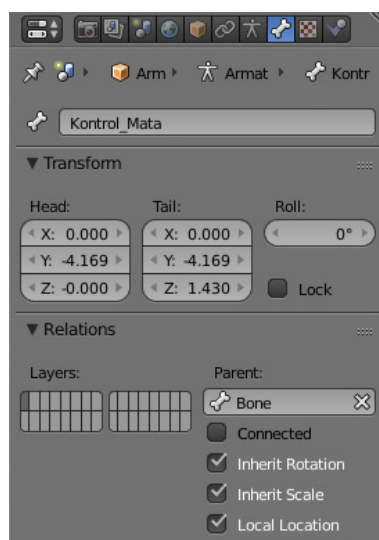
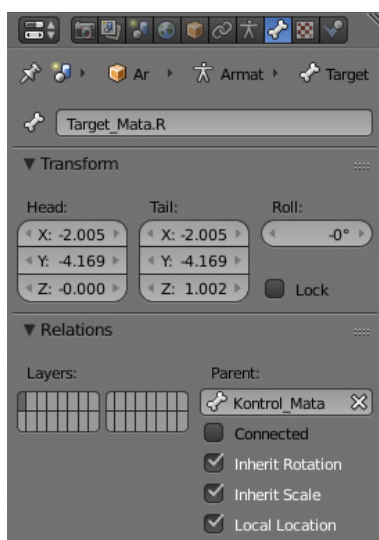
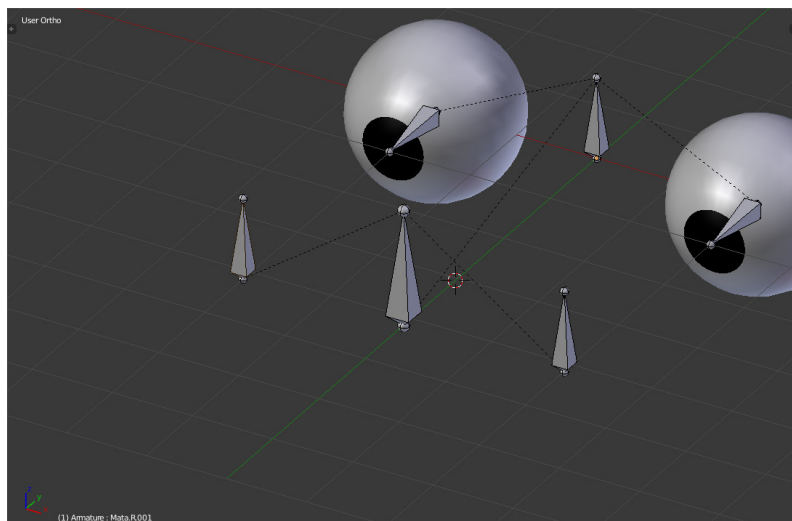
d. Properti untuk tulang mata kiri



6. Ganti posisi tulang mata kanan dan kiri seperti pada gambar.

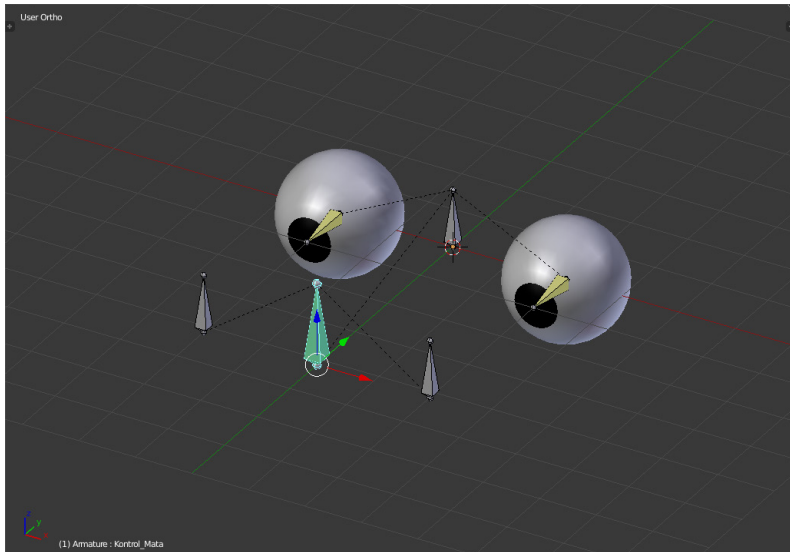


7. Buat 3 buah tulang baru dengan posisi dan properti seperti pada contoh.

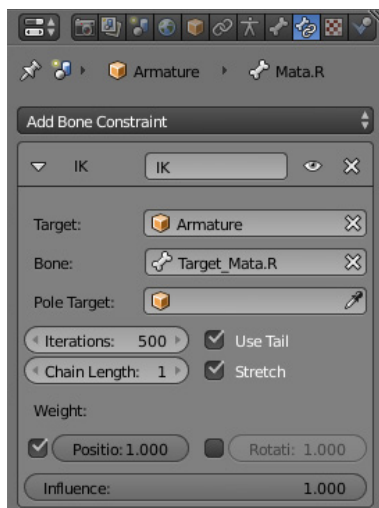




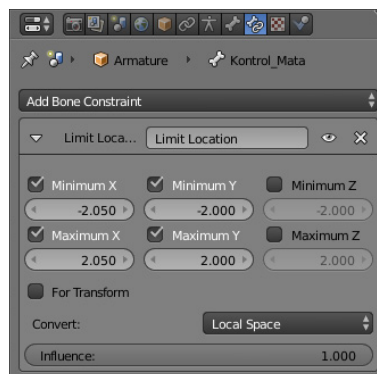
7. Berikan constraint pada tulang mata.R, mata.L dan Kontrol Mata, dengan setting constraint seperti pada contoh.



a. IK constraint untuk Mata.R



b. Limit Location untuk kontrol mata



a. IK constraint untuk Mata.L

