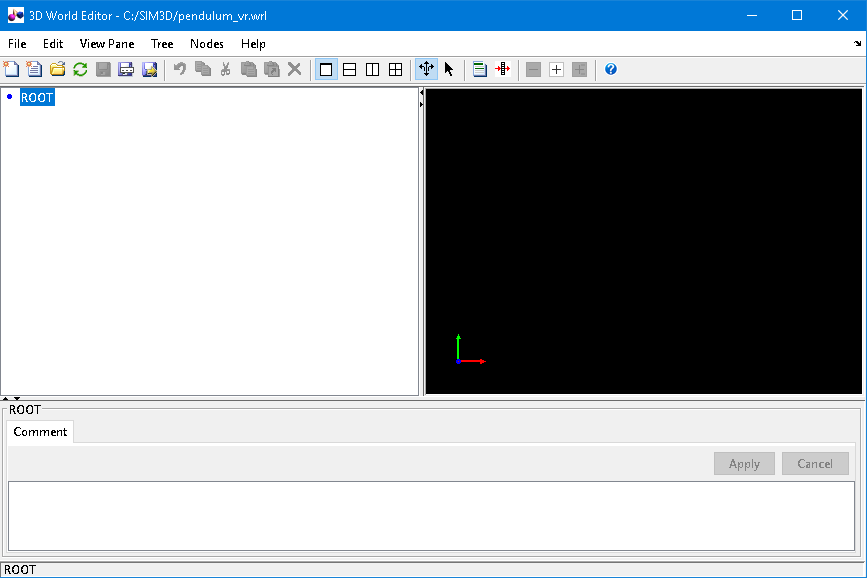
Prosedur pembuatan dunia virtual 3D dijelaskan sebagai berikut:

1. Buka 3D World Editor dengan virtual world kosong. Dari MATLAB Toolstrip, di tab Aplikasi, di bagian Simulation Graphics and Reporting, klik 3D World Editor.

Setelah 3D World Editor terbuka, terdapat 3 panel ditampilkan pada Gambar1 yaitu:

* Di panel kiri, virtual scene tree dengan hanya node ROOT
* Di panel kanan, dunia virtual kosong
* Di panel bawah, panel kosong untuk mengedit objek



**Gambar 1** 3D World Editor

1. Selanjutnya adalah menambahkan node pada node ROOT dan menentukan objek dari satu set library yang disediakan.

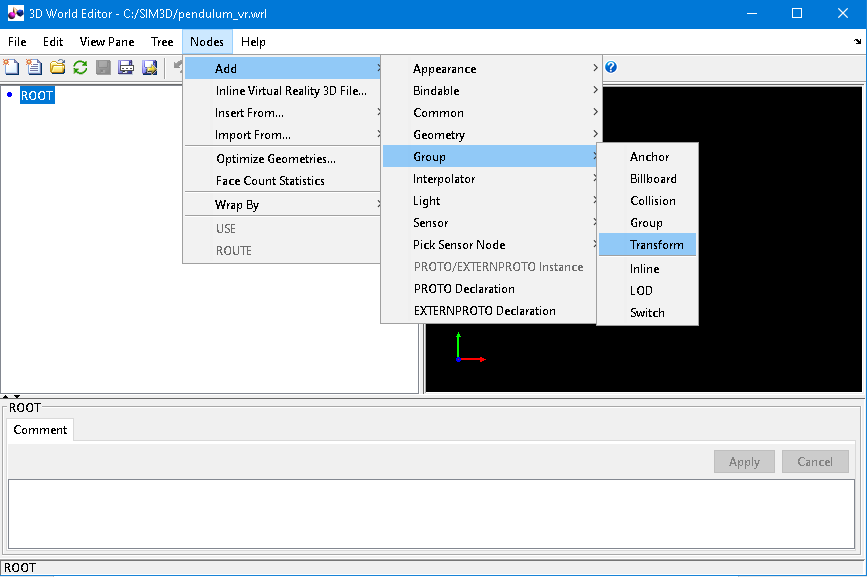
Node menentukan banyak aspek dunia virtual, seperti:

* Penampilan (misalnya, gaya font, warna, dan bahan)
* Informasi navigasi (misalnya, mode navigasi dan lampu depan)
* Geometri (misalnya, kotak, teks, dan kisi elevasi)
* Grup (misalnya, *transforms*)
* Interpolator
* Cahaya
* Sensor

3.4.1 Model Ballbeam

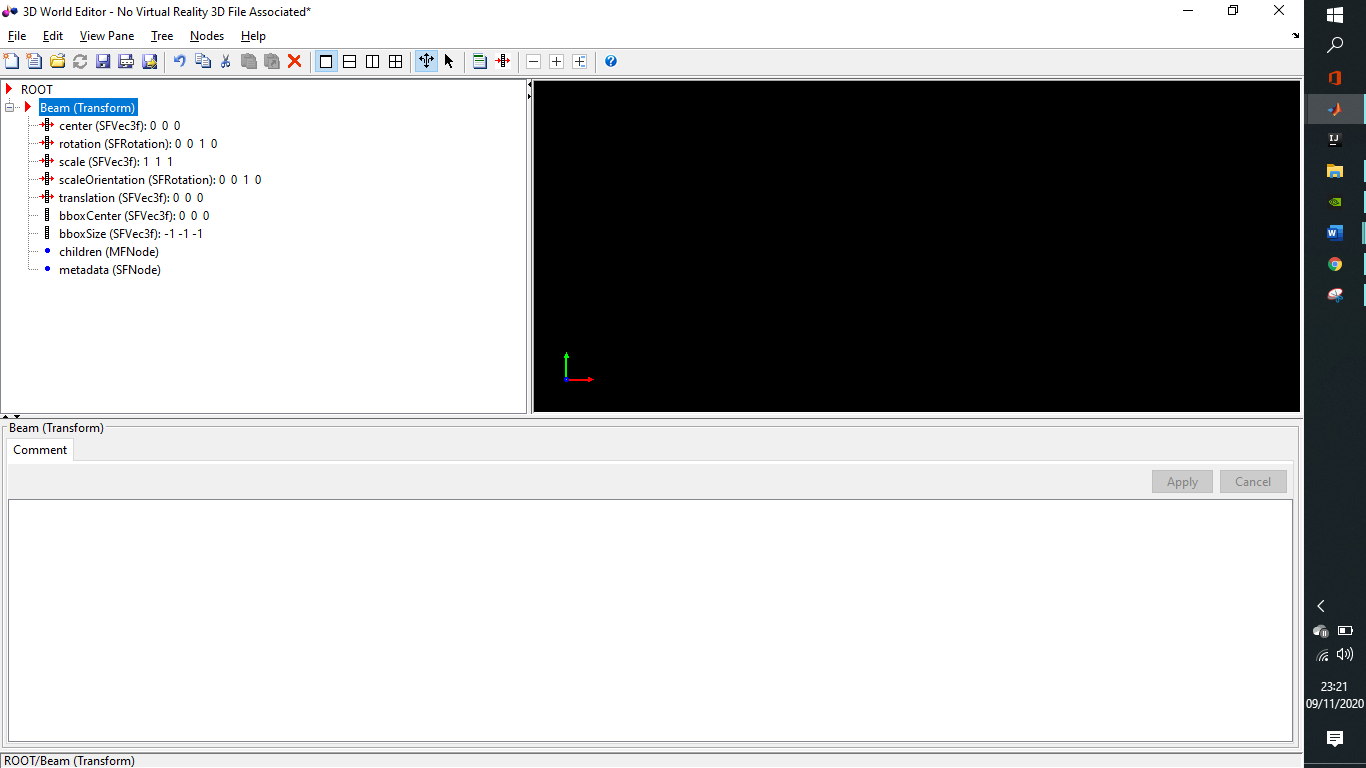
Buat model desain **batang dan bola** pada model Ballbeam dengan menambahkan node Transform di bawah node ROOT, dengan setiap node Transform termasuk hierarki node children, Shape, Appearance dan Geometry.

1. Pada struktur tree di panel kiri, klik ROOT.
2. Tambahkan node Transform, dengan urutan seleksi menu yang ditampilkan pada Gambar 2 berikut: Node>Add>Group>Transform.



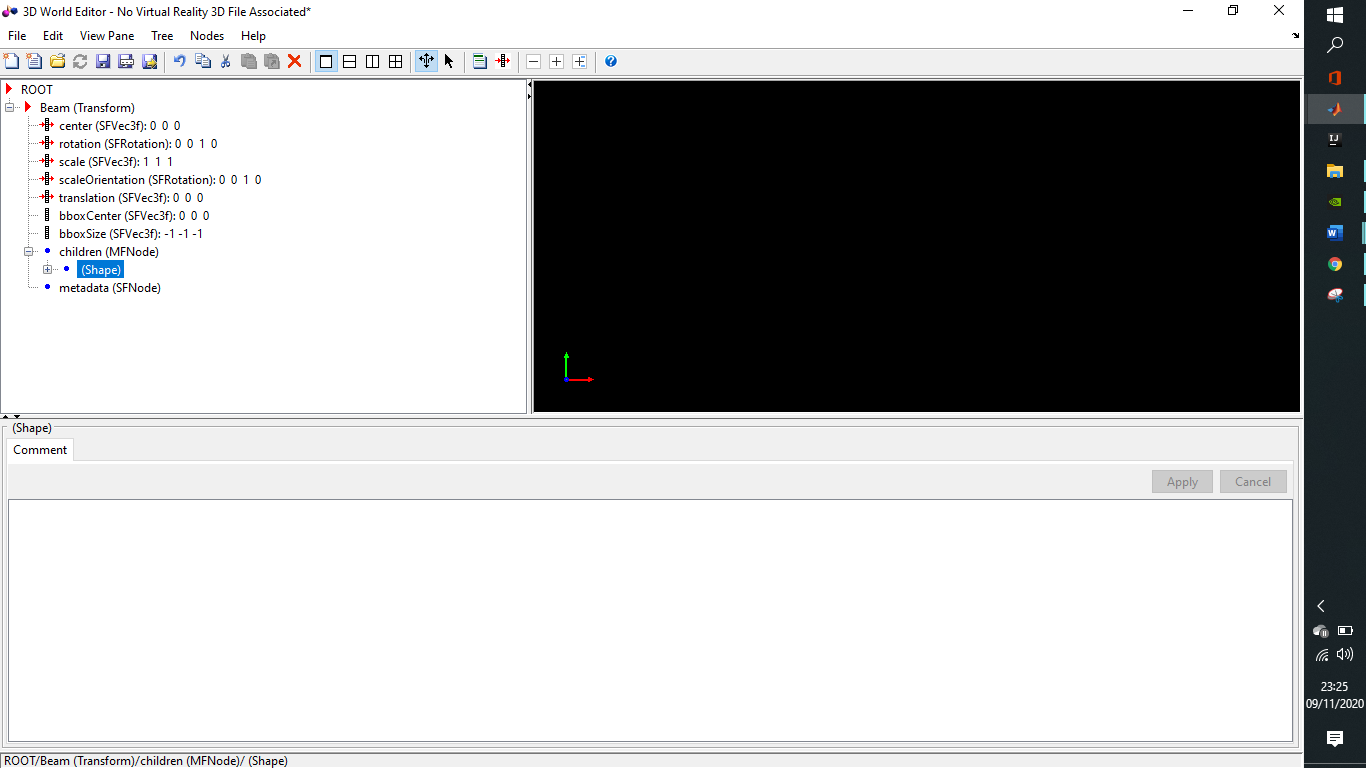
**Gambar 2** Add transform path

1. Transform node ini digunakan untuk mengatur gerak rotasi Batang dengan memasukan data koordinat rotasi secara terus menerus dari hasil dari simulink. Untuk memberi nama Transform node:
2. Klik kanan Transform node.
3. Pilih item menu Edit Name.
4. Pada kotak edit di sebelah kiri Transform node, ketik Beam.
5. Terlihat pada scene tree Gambar3.



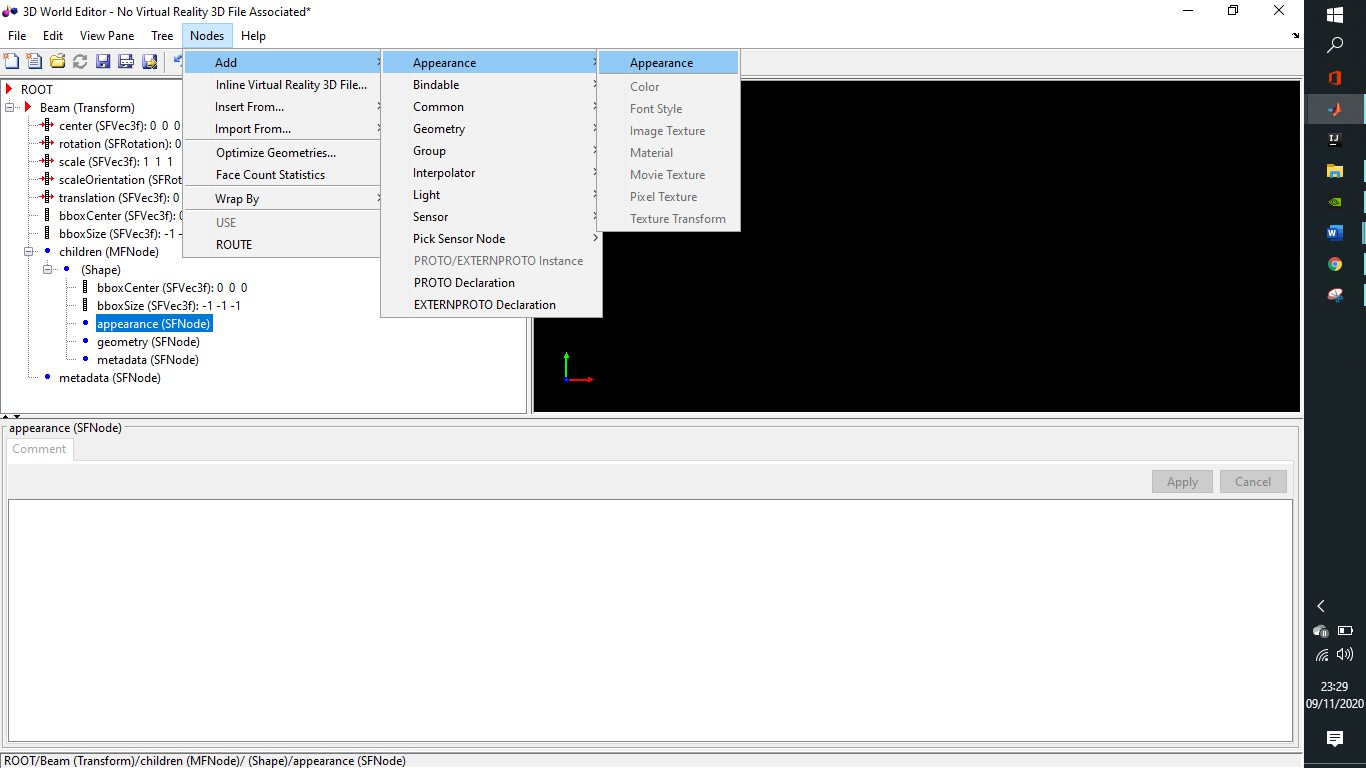
**Gambar 3** Creating Beam (Transform)

1. Tambahkan Shape node pada Beam node:
2. Perluas Beam node, dan pilih children node.
3. Tambahkan Shape node, dengan urutan seleksi menu berikut: Node>Add>Common>Shape.
4. Setelah ditambahkan terlihat pada scene tree Gambar4.



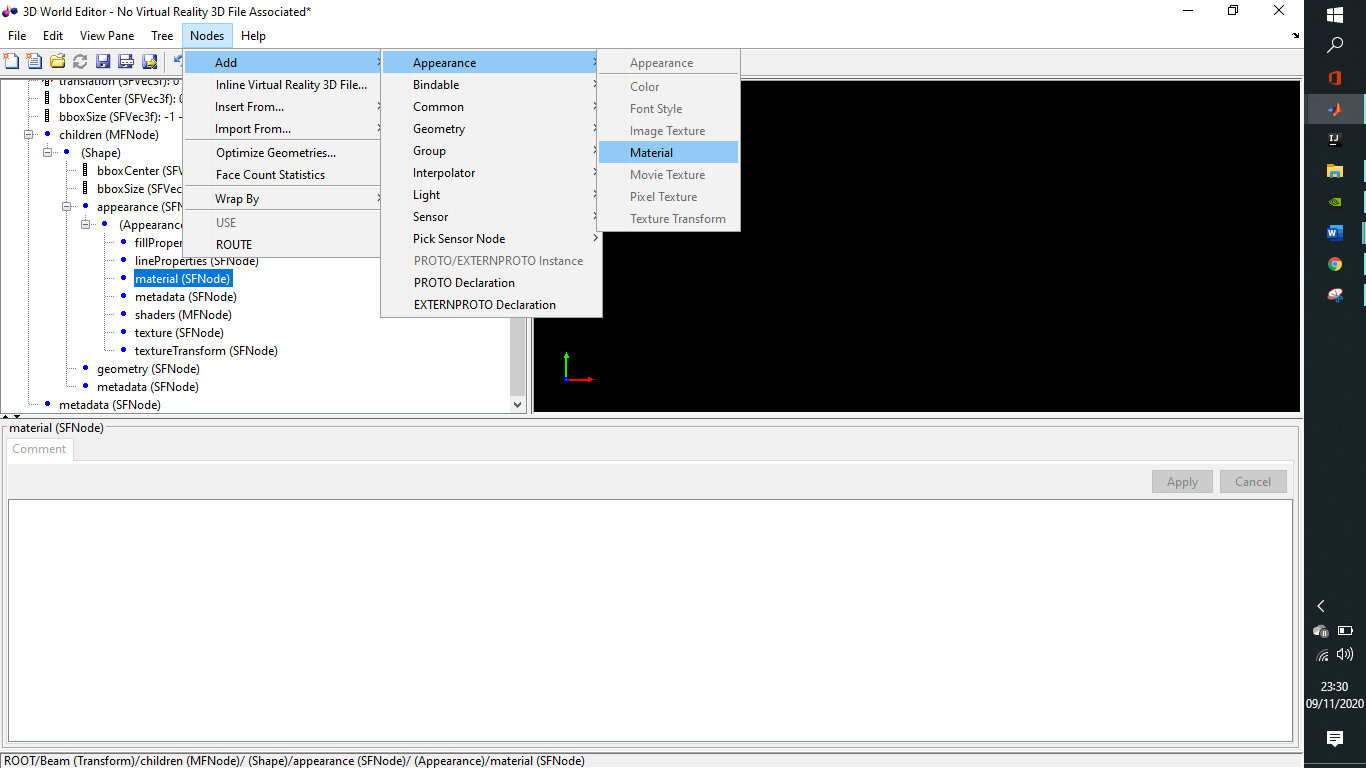
**Gambar 4** Add shape

1. Tambahkan Appearance node untuk Shape node:
2. Di bawah Shape node, pilih appearance (SFNode) node.
3. Tambahkan Appearance node, dengan urutan seleksi menu yang ditampilkan pada Gambar5 berikut: Node>Add>Appearance> Appearance.



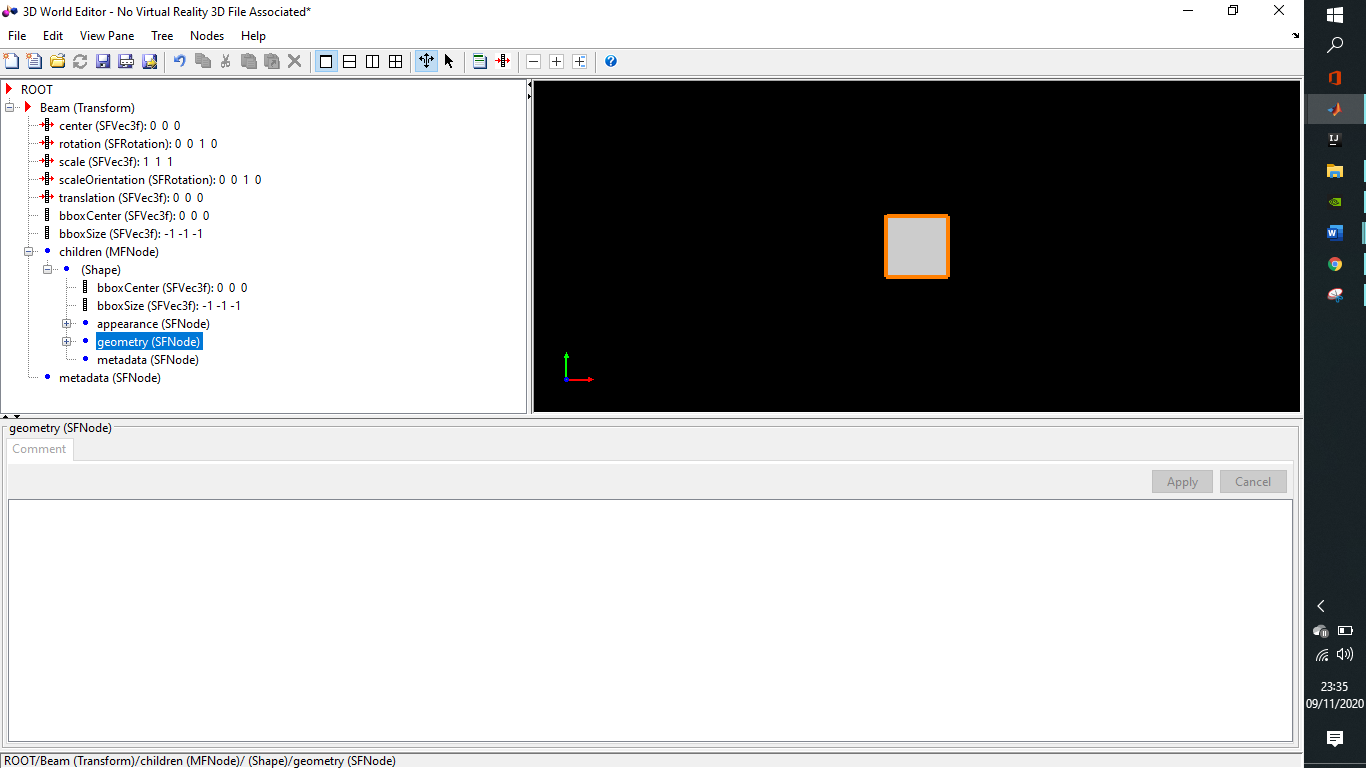
**Gambar 5** Add appearance path

1. Tambahkan Material node pada Appearance node:
2. Perluas (Appearance) node dan pilih material (SFNode) node.
3. Tambahkan Material node, dengan urutan seleksi menu yang ditampilkan pada Gambar6 berikut: Node>Add>Appearance>Material.



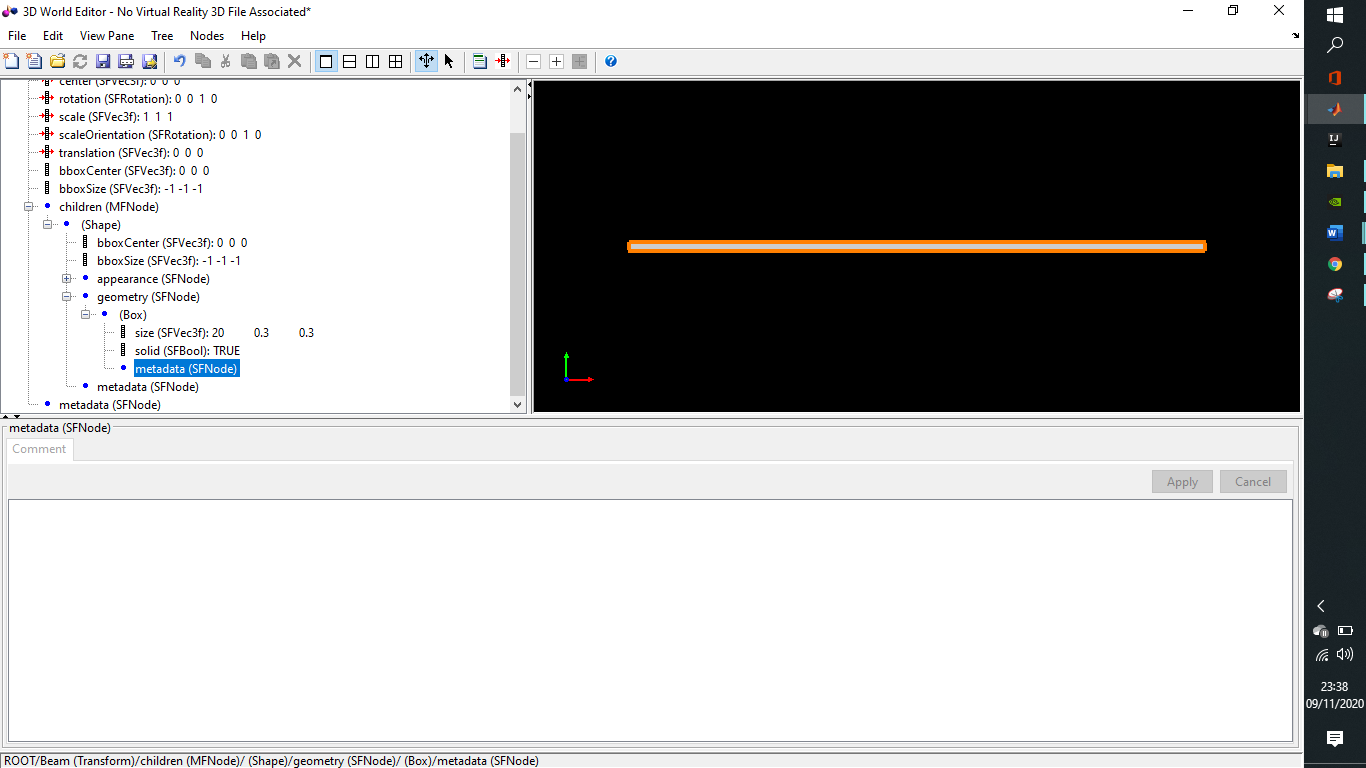
**Gambar 6** Add material path

1. Tambahkan Box node pada geometry node:
2. Pilih geometry (SFNode) node pada (Shape) node.
3. Tambahkan Box node, dengan urutan seleksi menu berikut: Node>Add>Geometry>Box.
4. Setelah ditambahkan geometri balok akan muncul seperti Gambar7.



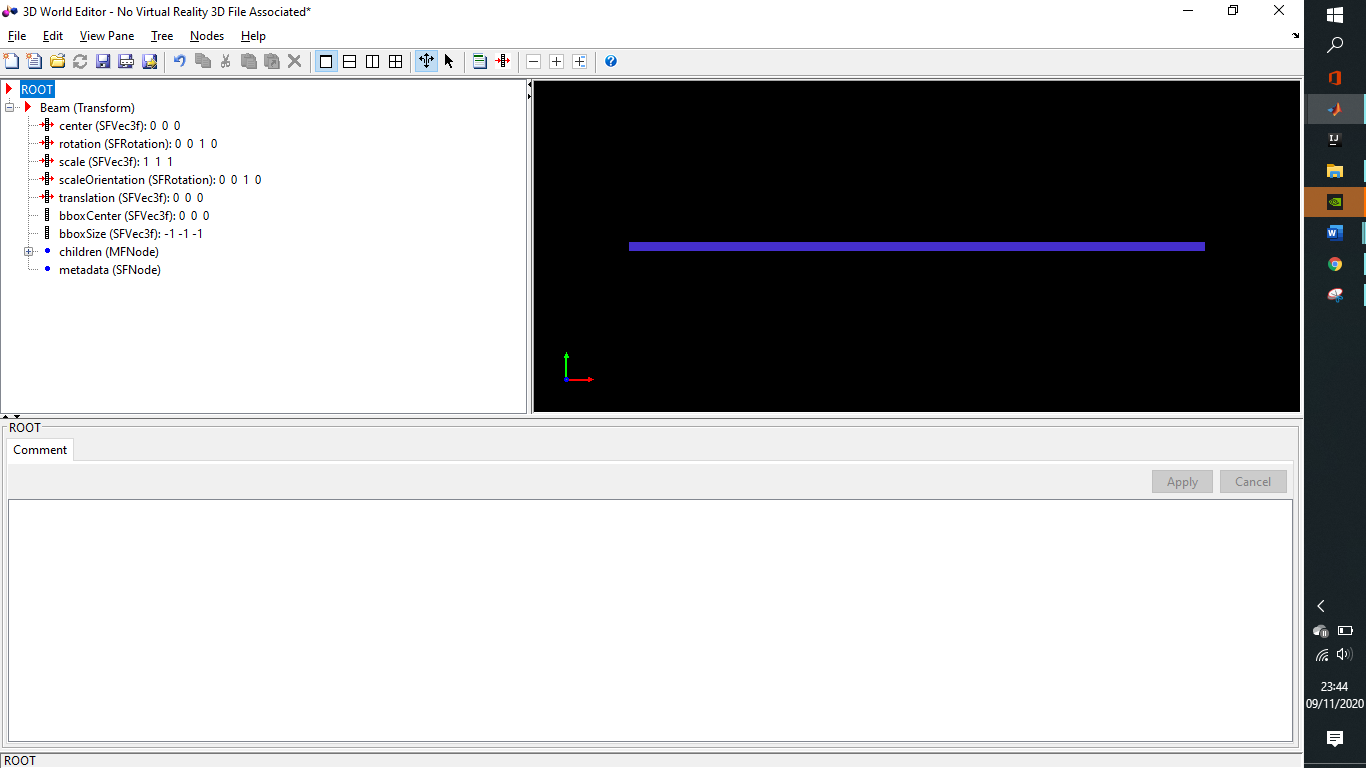
**Gambar 7** Add box geometry

1. Edit ukuran Beam secara proporsional sesuai ukuran batang dari Sistem Ballbeam:
2. Pilih size property (SFVec3f) pada Box node.
3. Pada panel object properties edit di bawah 3D World Editor, ketik 20 pada kolom pertama, 0.3 pada kolom kedua, dan 0.3 pada kolom ketiga.
4. Klik Apply dan hasilnya akan muncul bentuk balok seperti Gambar8.



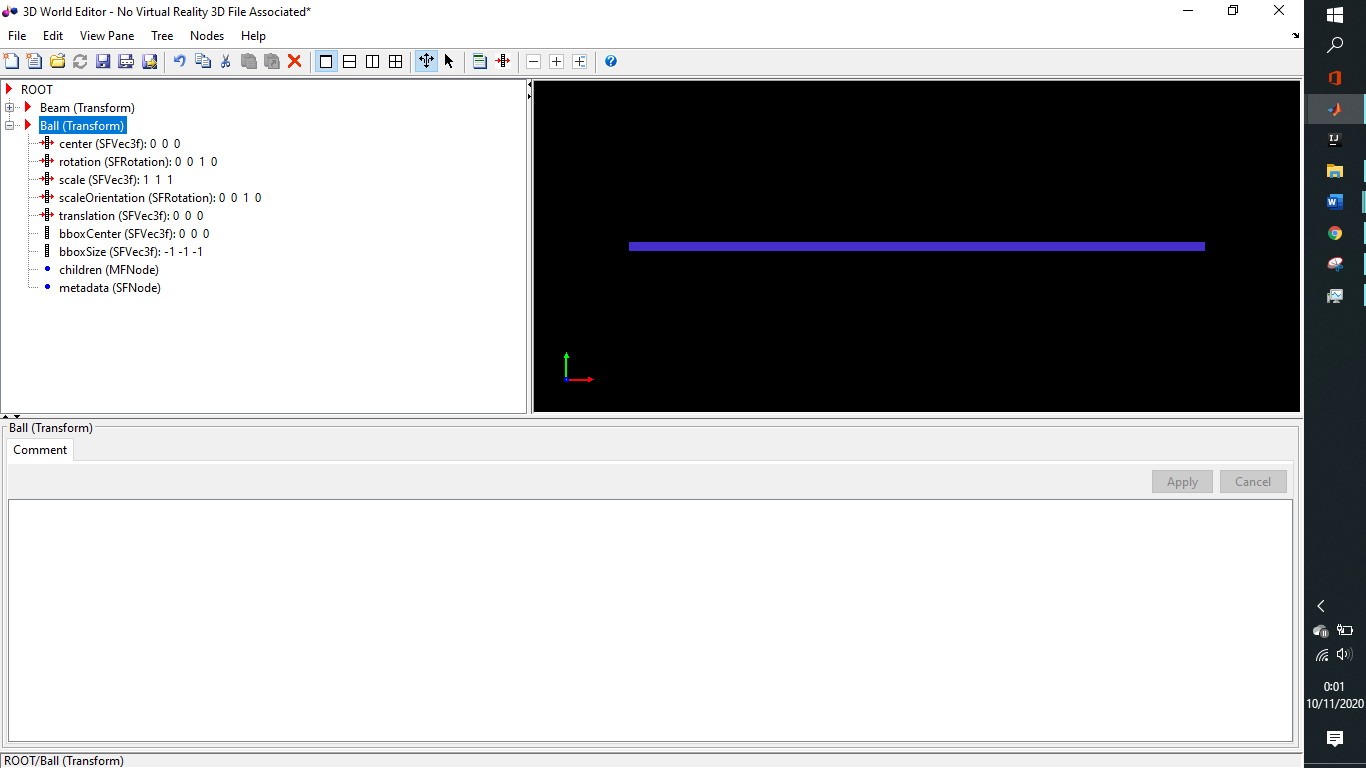
**Gambar 8** Edit box size

1. Edit appearance batang agar tampak kontras dengan objek bola:
2. Pilih diffuseColor (SFColor) pada Material node.
3. Pada panel object properties edit di bawah 3D World Editor, ketik 0.26865 pada kolom pertama, 0.18455 pada kolom kedua, dan 0.8 pada kolom ketiga.
4. Klik Apply dan hasilnya akan muncul bentuk balok seperti Gambar9.



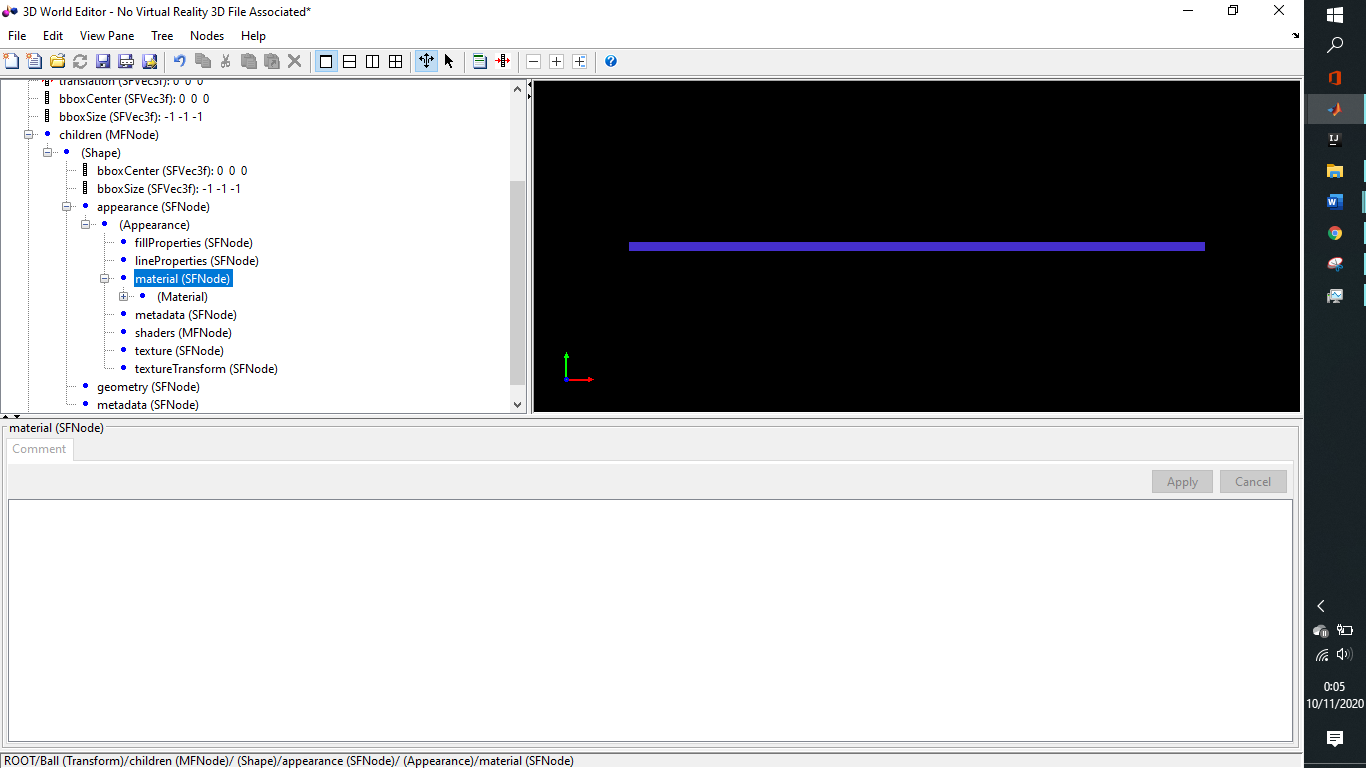
**Gambar 9** Edit box appearance

1. Tambahkan Transform node untuk **Ball**:
2. Tambahkan Transform node seperti pada step 2.
3. Edit name menjadi Ball seperti pada step 3.
4. Transform node ini digunakan untuk mengatur gerak translasi Bola dengan memasukan data koordinat translasi secara terus menerus dari hasil dari simulink. Untuk memberi nama Transform node:
5. Klik kanan Transform node.
6. Pilih item menu Edit Name.
7. Pada kotak edit di sebelah kiri Transform node, ketik Ball seperti pada Gambar10.



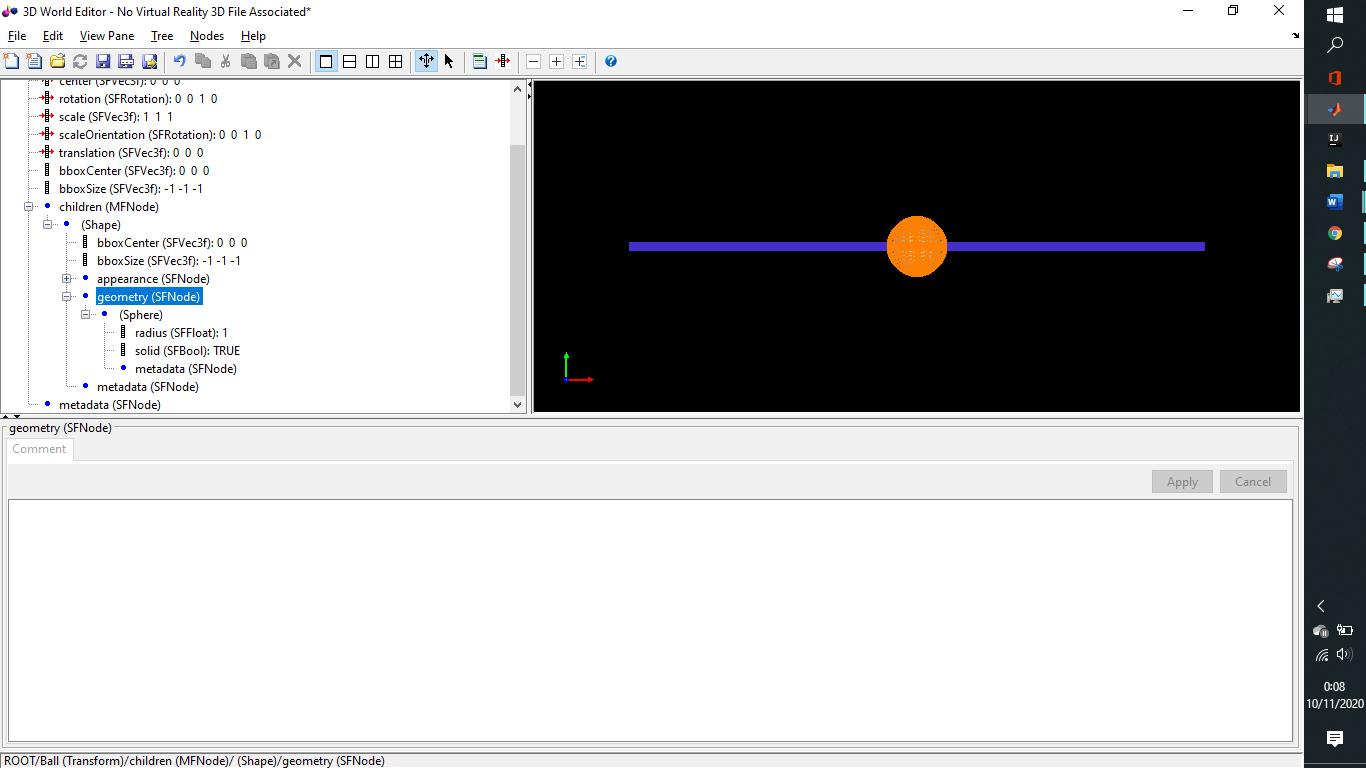
**Gambar 10** Add Ball (Transform)

1. Tambahkan Shape node pada Ball node:
2. Perluas Ball node, dan pilih children node.
3. Tambahkan Shape node seperti pada langkah 4.
4. Tambahkan Appearance node seperti pada langkah 5.
5. Tambahkan Material node pada Appearance node seperti pada langkah 6.
6. Scene tree terlihat seperti Gambar11.



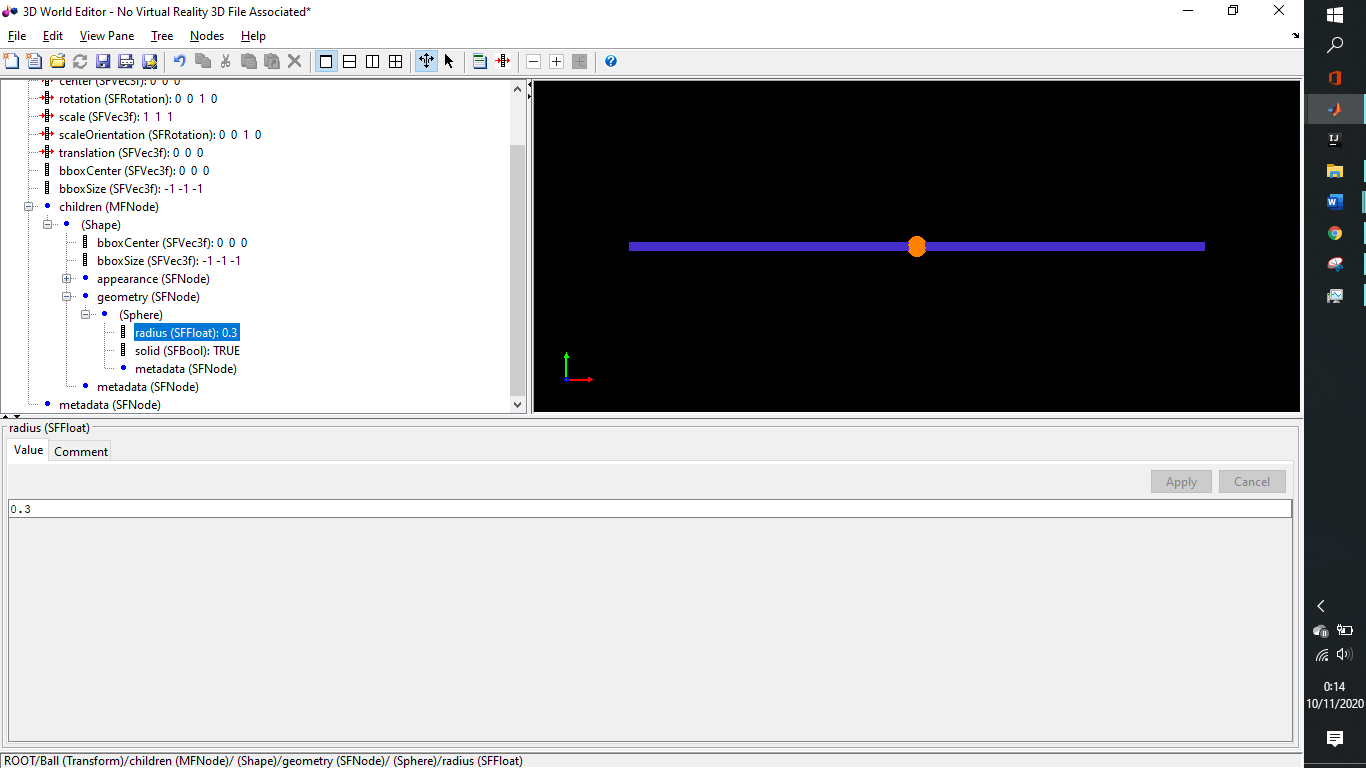
**Gambar 11** Creating ball transform tree

1. Tambahkan Sphere node pada geometry node:
2. Pilih geometry (SFNode) node pada (Shape) node.
3. Tambahkan Sphere node, dengan urutan seleksi menu yang berikut: Node>Add>Geometry>Sphere.
4. Terlihat seperti pada Gambar12.



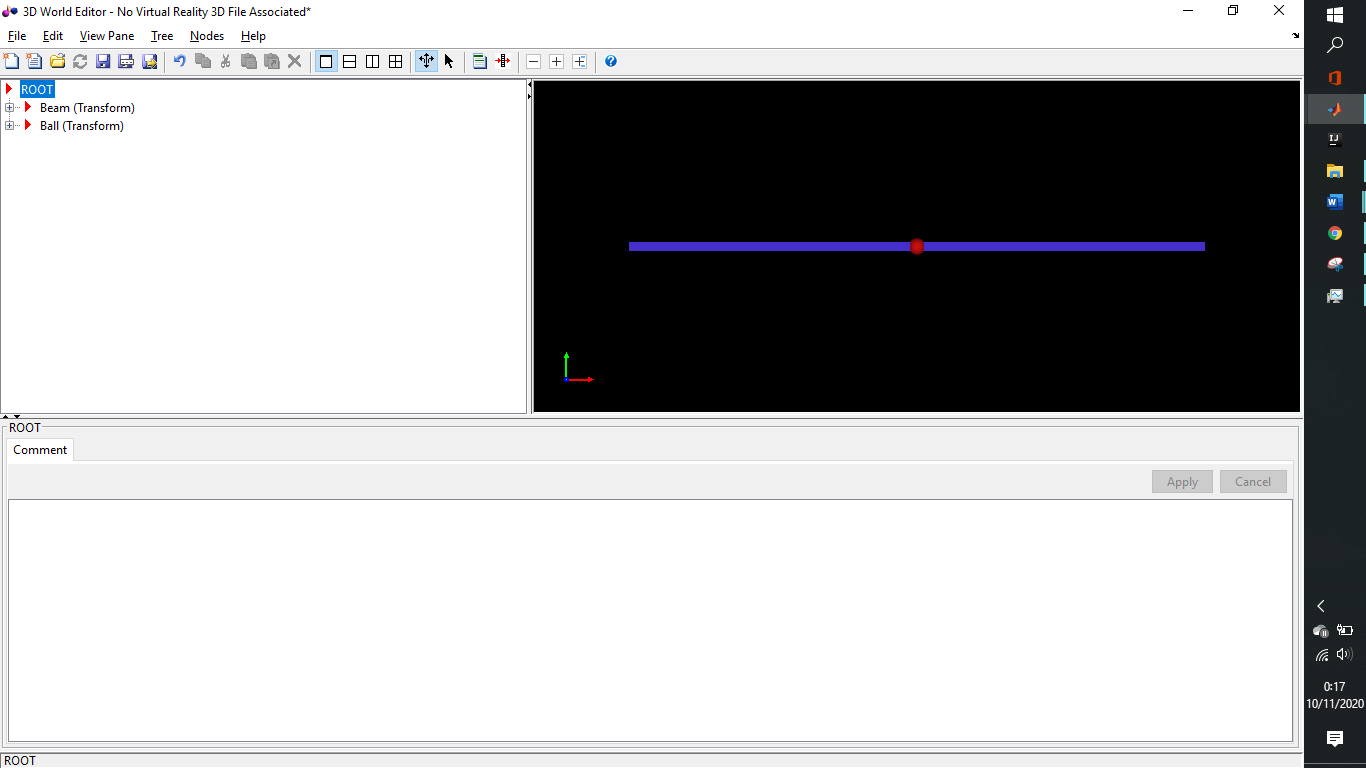
**Gambar 12** Creating ball object

1. Edit ukuran Ball secara proporsional sesuai ukuran objek bola dari Sistem Ballbeam:
2. Pilih radius property (SFFloat) pada Sphere node.
3. Pada panel object properties edit di bawah 3D World Editor, ketik 0.3.
4. Klik Apply dan hasilnya akan muncul bentuk balok seperti Gambar13.



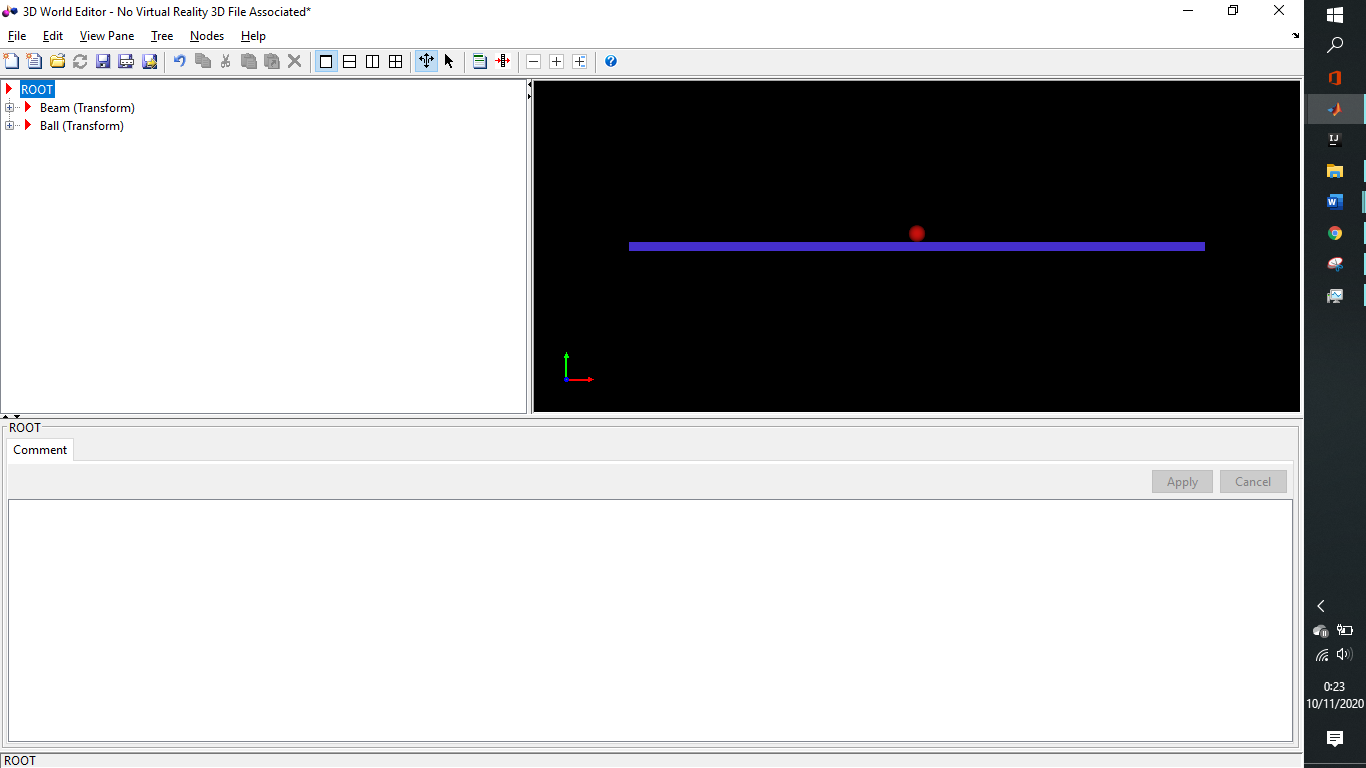
**Gambar 13** Edit ball size

1. Edit appearance bola agar tampak kontras dengan objek batang:
2. Pilih diffuseColor (SFColor) pada Material node.
3. Pada panel object properties edit di bawah 3D World Editor, ketik 0.8 pada kolom pertama, 0. 064394 pada kolom kedua, dan 0. 048802 pada kolom ketiga.
4. Klik Apply dan hasilnya akan muncul bentuk balok seperti Gambar14.



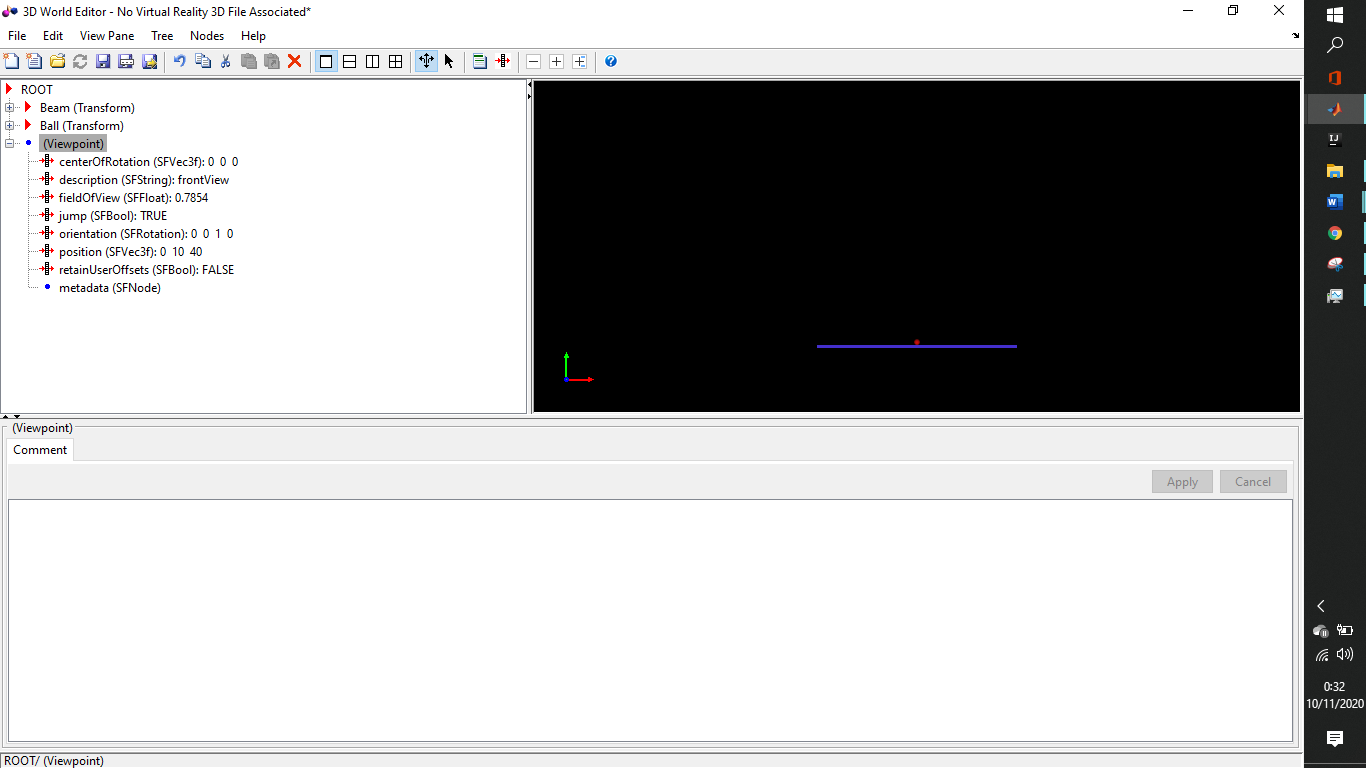
**Gambar 14** Edit ball appearance

1. Edit posisi bola agar berada di atas objek batang:
2. Pilih properties translation(SFVec3f).
3. Pada panel object properties edit di bawah 3D World Editor, 0.45 pada kolom kedua.
4. Klik Apply dan hasilnya akan muncul bentuk balok seperti Gambar15.



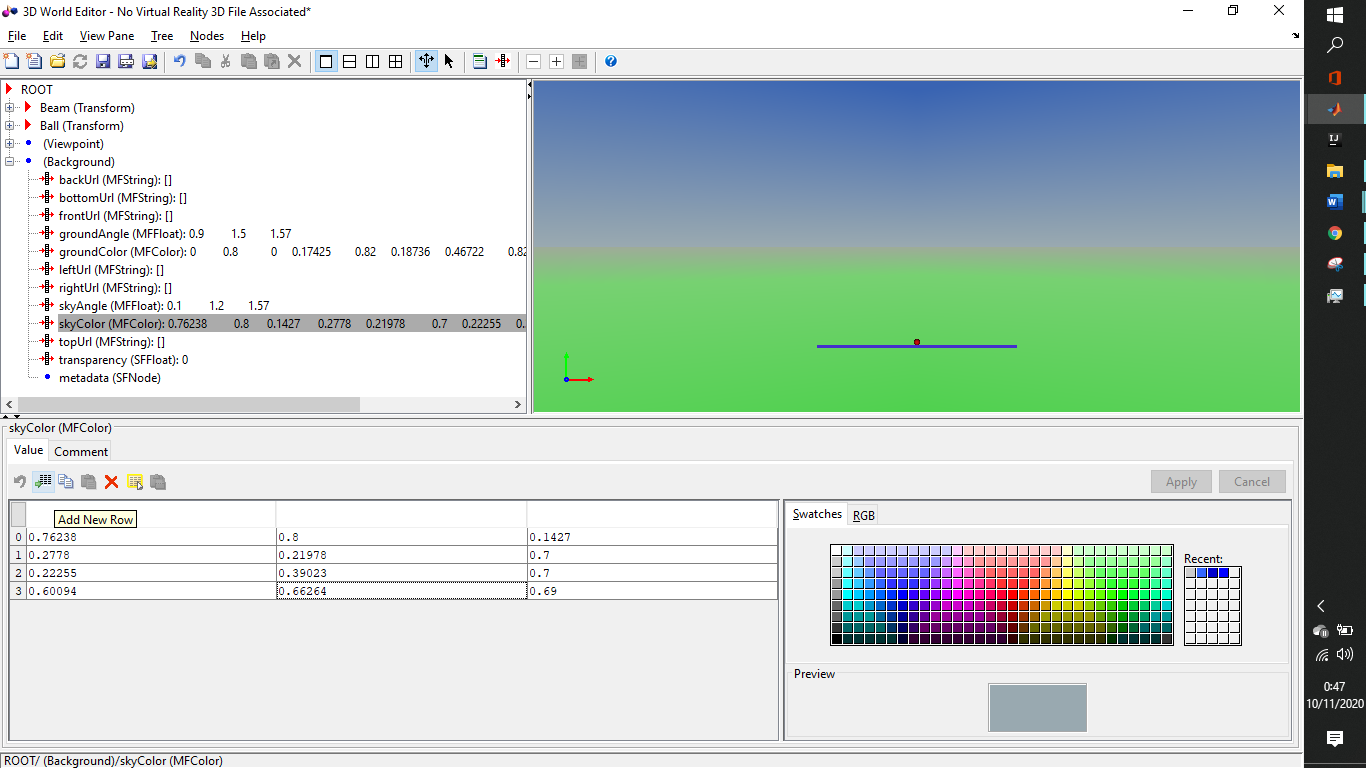
**Gambar 15** Edit ball position

1. Selanjutnya adalah menambahkan viewpoint untuk menyimpan posisi kamera dari depan:
2. Klik ROOT node
3. Tambahkan Viewpoint node, dengan urutan seleksi menu berikut: Node>Add>Bindable>Viewpoint.
4. Pilih fieldOfView (SFFloat) property dan set nilainya menjadi 0.7854.
5. Pilih orientation (SFRotation) property dan set nilainya menjadi [0 0 1 0].
6. Pilih position (SFVec3f) property dan set nilainya menjadi [0 10 40].
7. Pilih description (SFString) property dan set menjadi frontView agar dapat diakses.
8. Setelah dibuat, klik kanan Front\_view node dan pilih Go to viewpoint untuk men-set kamera sesuai properti dari Viewpoint Front\_View seperti pada Gambar16.



**Gambar 16** Add viewpoint

1. Selanjutnya adalah menambahkan background untuk manambahkan latar belakang pada 3DWorld:
2. Klik ROOT node.
3. Tambahkan Background node, dengan urutan seleksi menu berikut: Node>Add>Bindable> Background.
4. Pilih groundAngle (MFFloat) property dan set nilainya menjadi [0.9 1.5 1.57].
5. Pilih groundColor (MFColor) property dan set nilainya menjadi [0 0.8 0; 0.17425 0.82 0.18736; 0.46722 0.82 0.4458; 0.622 0.67 0.60028] .
6. Pilih skyAngle (MFFloat) property dan set nilainya menjadi [0.1 1.2 1.57].
7. Pilih skyColor (MFColor) property dan set nilainya menjadi [0.76238 0.8 0.1427; 0.2778 0.21978 0.7; 0.22255 0.39023 0.7; 0.60094 0.66264 0.69].
8. Hasil dari background ditampilkan pada Gambar17.



**Gambar 17** Add background

1. Selanjutnya tambahkan spotLight untuk memberi pencahayaan pada 3DWorld:
   1. Klik ROOT node.
   2. Tambahkan Background node, dengan urutan seleksi menu berikut: Node>Add>Light> spotLight.
   3. Pilih beamWidth (SFFloat) property dan set nilainya menjadi 1.5708.
   4. Pilih cutOffAngle (SFFloat) property dan set nilainya menjadi 0.7854.
   5. Pilih location (SFVec3f) property dan set nilainya menjadi [0 20 0].
2. Simpan 3Dworld yang telah berhasil dibuat:
   1. Klik tombol save file.
   2. Pilih directories penyimpanan (pastikan menjadi satu directory dengan simulink yang dibuat).
   3. Ubah nama menjadi ballbeam.
   4. Klik tombol SAVE.