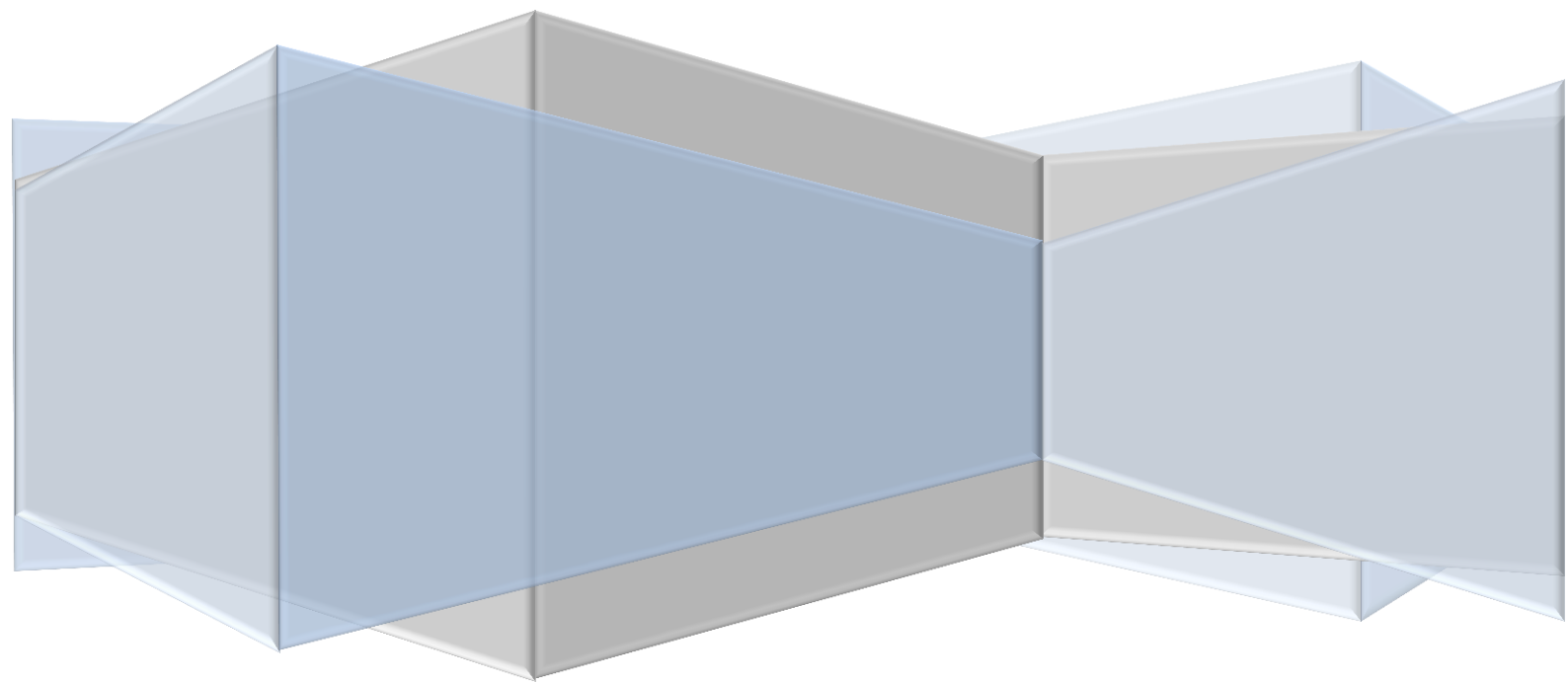


Information Technology Center

VMware vCenter Server install and Configuration with SAN fiber Channel

Surapong Naowasate



สารบัญ

| | |
|--|----|
| การทำงานของ VMware vSphere..... | 4 |
| VMware infrastructure | 5 |
| Physical topology of VMware Infrastructure Data center | 6 |
| Host, Cluster, Resource Pool | 8 |
| VMware VMotion | 9 |
| VMware DRS | 9 |
| VMware HA | 10 |
| Network Architecture..... | 11 |
| Storage Architecture | 11 |
| RAW Device Mapping..... | 12 |
| การทำงานของ SAN Switch และ Storage | 14 |
| SAN (Storage Area Network)..... | 14 |
| การทำงานของ SAN | 15 |
| อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบ SAN | 16 |
| การจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในการทดสอบ..... | 20 |
| Spec ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้ในการทดสอบ | 20 |
| การติดตั้งซอฟต์แวร์ VMware vSphere ESXi 5.1 และ VMware vCenter 5.1 | 22 |
| การติดตั้ง VMware vSphere ESXi 5.1..... | 22 |
| การติดตั้ง VMware vCenter Server Appliance 5.1 | 34 |
| การออกแบบการเชื่อมต่อกับ SAN Switch..... | 56 |
| การทำ Zoning..... | 56 |
| การ configuration SAN Switch | 58 |

โครงการ คู่มือการติดตั้งระบบ VMware vCenter Server และการเชื่อมต่อกับระบบ SAN

ผู้จัดทำโครงการ

สุรพงษ์ เนาวเศรษฐ์

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันระบบต่าง ๆ ของสถาบันเช่น ระบบ ICS , ระบบ ERS, ระบบ MES , Webhosting ทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน (Virtual Machine System) ของบริษัท VMware ในการบริหารจัดการสามารถทำได้ผ่านซอฟต์แวร์ที่ชื่อว่า VMware vSphere ในสมัยก่อนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เป็นแบบเสมือนยังมีไม่มาก จึงยังสามารถบริหารจัดการได้ง่าย แต่ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือนมีจำนวนมากขึ้น (21 เครื่อง) การเข้าไปบริหารจัดการจึงยากขึ้น เนื่องจากต้องจำว่าระบบไหนอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายตัวไหน VMware จึงมีในซอฟต์แวร์เพื่อใช้บริหารจัดการที่ชื่อว่า VMware vCenter เข้ามาจัดการในส่วนนี้ โดยแบ่งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเป็นกลุ่ม (Cluster) เพื่อสามารถบริหารจัดการได้สะดวกขึ้น นอกเหนือจากนั้นยังเพิ่มความสามารถเช่นการย้ายระบบไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายอีกเครื่องโดยไม่ต้องปิดระบบได้ (VMware vMotion) ซึ่งต้องอาศัยการเก็บข้อมูล (Data Store) อีกรูปแบบที่ชื่อว่า SAN (Storage Area Network) หรือ NAS (Network Attachment Storage)

ในส่วนของการเก็บข้อมูล (Data Store) ทางสถาบันได้ซื้อระบบ SAN มา 2 ผลิตภัณฑ์คือ EMC และ NetApp เพื่อใช้เชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน ทำให้สามารถใช้งานระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อทำความเข้าใจในการทำงานของระบบ ผู้ดูแลระบบจำเป็นต้องศึกษา และทำความเข้าใจการทำงาน of ระบบ เพื่อที่จะสามารถออกแบบ หรือจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังเป็นการกระจายความรู้สู่เพื่อนร่วมงานด้วย

วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาการทำงานของ VMware vSphere
2. ศึกษาการทำงานของ SAN Switch และ Storage
3. จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพื่อใช้ในการทดสอบ
4. ติดตั้งซอฟต์แวร์ VMware vSphere ESXi 5.0 และ VMware vCenter 5.0
5. ออกแบบการเชื่อมต่อที่ SAN Switch
6. ทดสอบการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

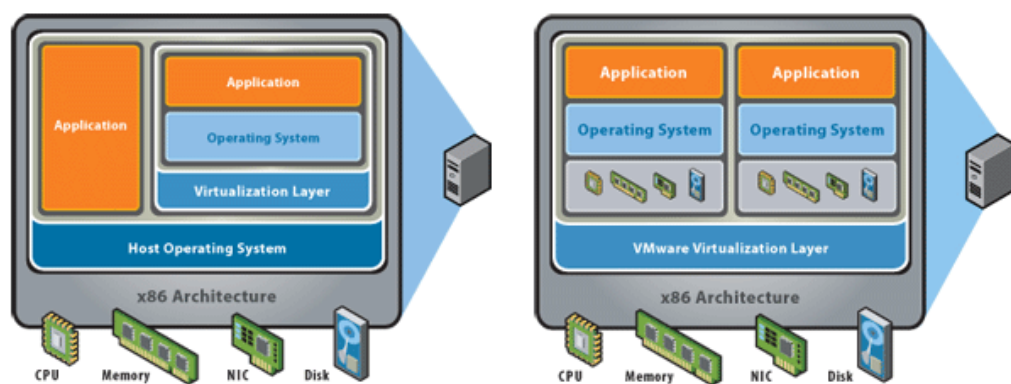
ผลที่ได้จากการศึกษาการทำงานของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือน ผู้ดูแลระบบสามารถออกแบบ จัดการทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และระบบ SAN ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการกระจายความรู้สู่เพื่อนร่วมงาน

การทำงานของ VMware vSphere

VMware เป็นโปรแกรมชนิดหนึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) หรือ Hypervisor ทำหน้าที่ในการจัดสรรทรัพยากรบนเครื่องคอมพิวเตอร์ปกติ (Physical machine) ให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนให้สามารถทำงานได้

ซึ่ง Hypervisor สามารถแยกได้ออกเป็น 2 ชนิดคือ

- Native หรือ bare metal
- Hosted



ข้อแตกต่างของสถาปัตยกรรมทั้ง 2 แบบคือ สถาปัตยกรรมแบบ hosted จะทำงานบนระบบปฏิบัติการเช่น windows ส่วนของ bare metal จะทำงานเชื่อมต่อกับ physical machine ได้โดยตรงโดยมีระบบปฏิบัติการเป็นของตัวเอง ทำให้ความรวดเร็วในการทำงานจะแตกต่างกันเป็นอย่างมาก ตัวอย่างของ hosted เช่น VMware server, VMware player, VMware view, Virtualbox ของ oracle เป็นต้น ส่วนสถาปัตยกรรมแบบ native หรือ bare metal เช่น ESX, ESXi, hyper-v เป็นต้น

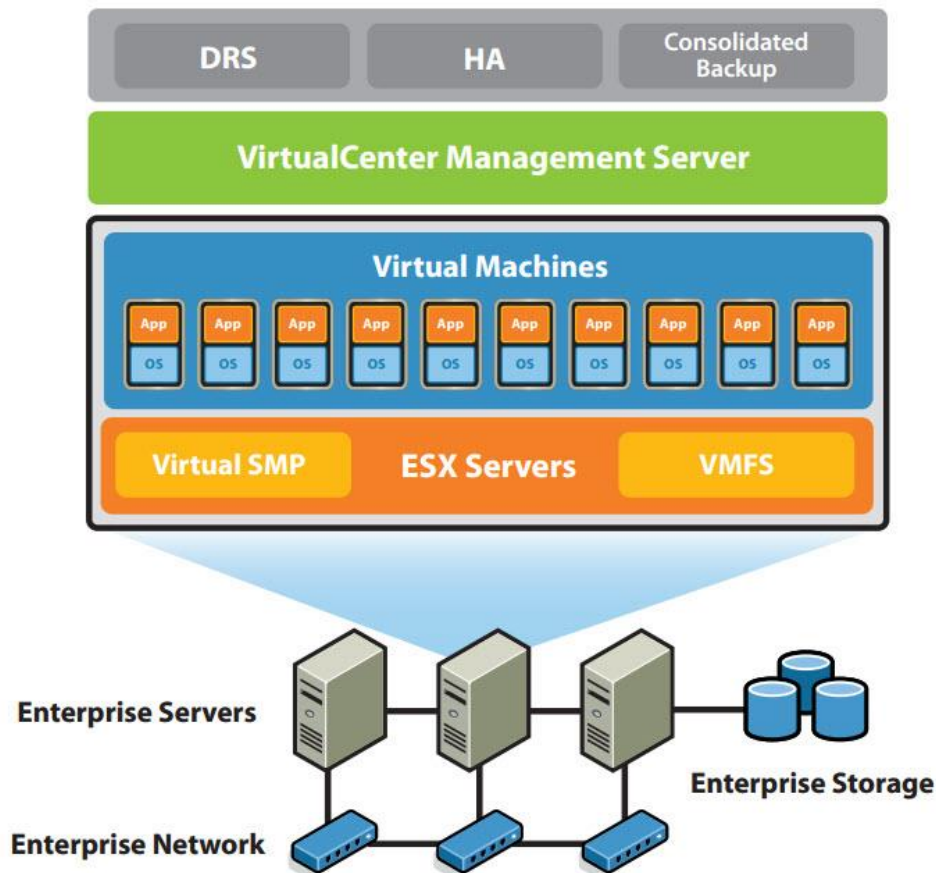
ในส่วนโครงการนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะ VMware เท่านั้น ซึ่ง VMware สามารถได้เป็น 3 กลุ่มตามการใช้งานได้ดังต่อไปนี้

- กลุ่มของ Desktop เช่นพวก VMware Workstation, VMware Fusion เป็นโปรแกรม Virtualization ที่ติดตั้งลงบน OS ของเราเพื่อทำงาน
- กลุ่มของ Server อันนี้มีชื่อว่า VMware vSphere ซึ่งใช้งานกันในระดับ Enterprise เป็นการลงบนเครื่องเปล่าๆ (เครื่อง Server) คือมองว่า VMware เป็น OS ของเครื่อง Server นั้นๆเลย มี 2 ชื่อคือ ESX และ ESXi

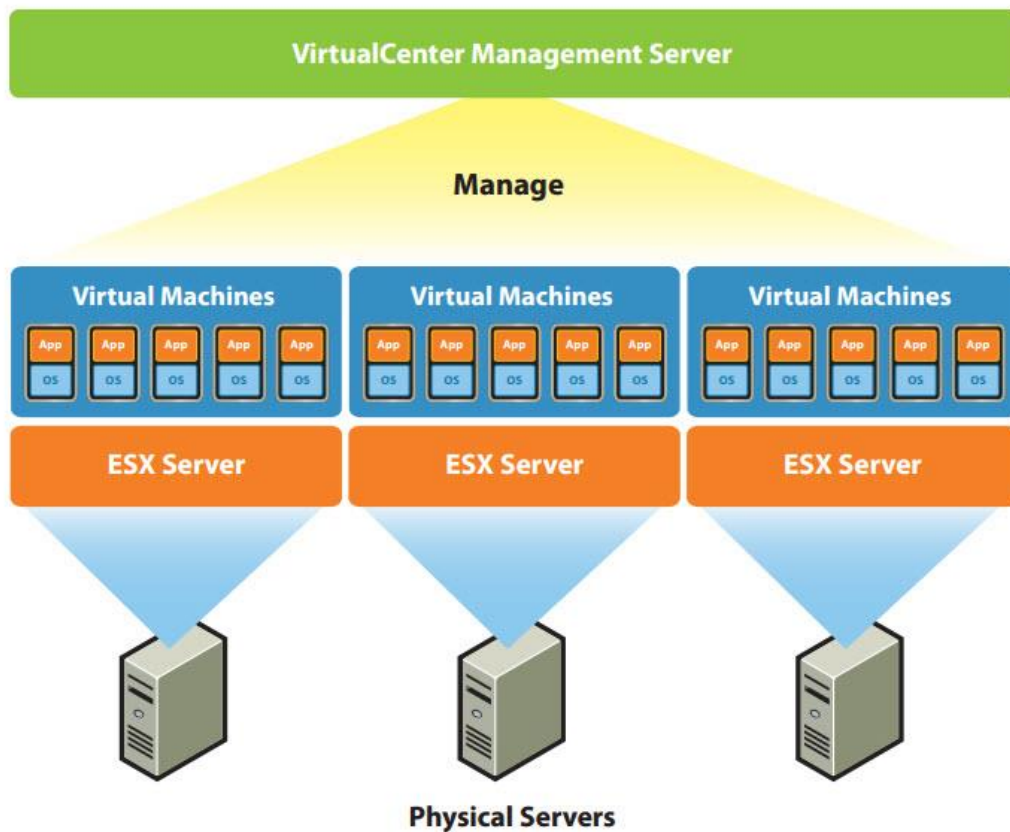
- กลุ่มของ Management มีชื่อว่า vCenter เป็นตัวกลาง คอยดูแลจัดการพวก ESX, ESXi หลายๆตัว มีความสามารถมากมาย

VMware infrastructure

จากที่กล่าวมาในข้างต้นจะเห็นได้ว่า VMware สามารถจัดการ ทรัพยากรบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งโครงสร้างของ VMware จะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

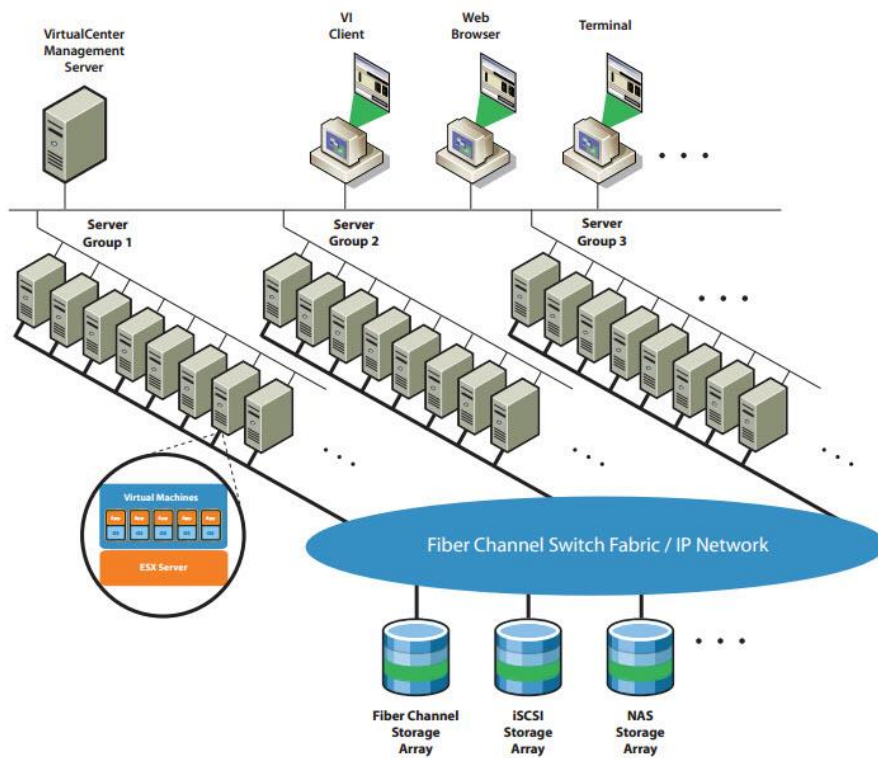


- VMware ESXi Server ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการทรัพยากรต่าง ๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ทำงานอยู่ในเครื่องนั้น เช่นจัดการ CPU, Memory , Network รวมไปถึงเรื่องของ Storage ที่อยู่บน Hypervisor
- VMware vCenter คือ ตัวกลางที่ช่วยในการจัดการระบบของ VMware ESXi Server ทั้งหมดเปรียบได้เหมือนกับคนที่คอยบังคับบัญชางาน โดย vCenter Server สามารถเป็นได้ทั้ง physical machine หรือ virtual machine ก็ได้ ซึ่ง vCenter ช่วยให้ผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถเข้าถึง vSphere เพื่อ configuration clusters, hosts, VMs, storage, guest OS และ feature อื่น ๆ ของ virtual infrastructure ทั้งหมดจากที่เดียว

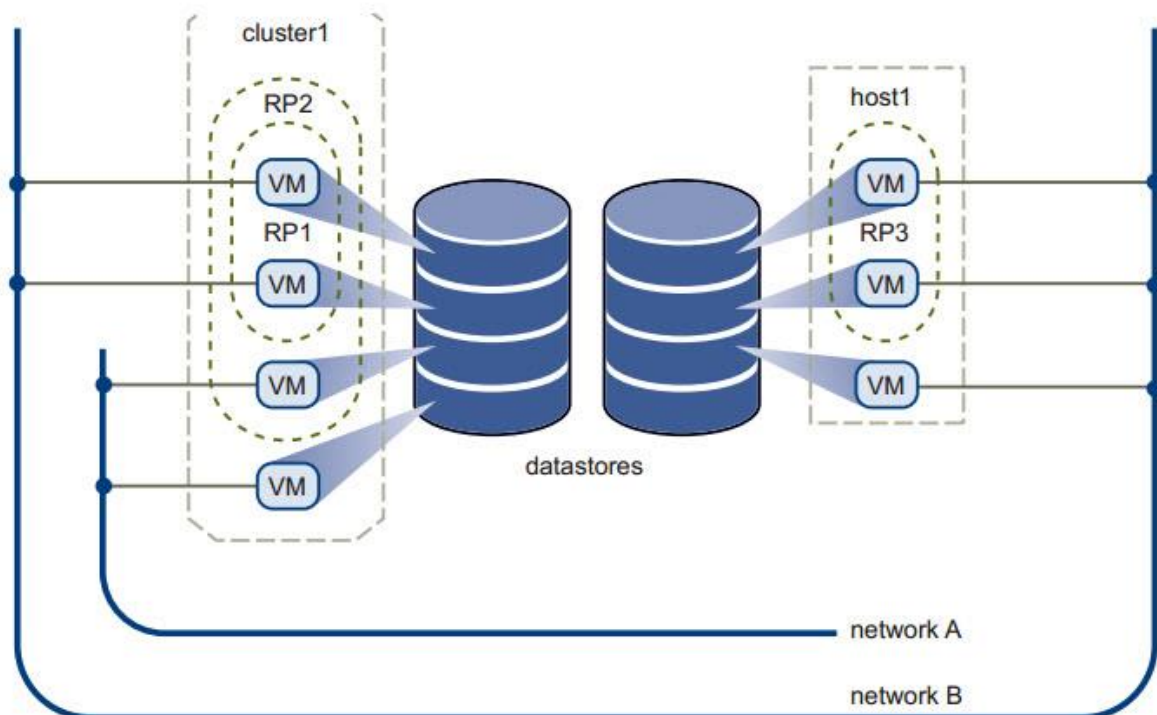


Physical topology of VMware Infrastructure Data center

ในใช้งานจริง ๆ นอกเหนือจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแล้ว ยังมีอุปกรณ์อื่นเข้ามาเชื่อมต่อกับเช่น Storage หรือ ระบบ Network ซึ่งการบริการจัดการถ้าเป็นแบบเดิมจะค่อนข้างยากเพราะจะต้องเข้าไป check ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในแต่ละตัว แต่ถ้าเป็นโครงสร้างของ VMware เราสามารถจัดการจากส่วนกลางได้ที่ VMware vCenter รวมไปถึงการจัดการเกี่ยวกับ Storage ในแต่ละตัวว่าจะสามารถให้ Virtual Machine Guest ตัวไหนใช้งานที่ Storage แบบไหน ทำให้เราสามารถจัดการ performance ของระบบ ได้อย่างเต็มที่

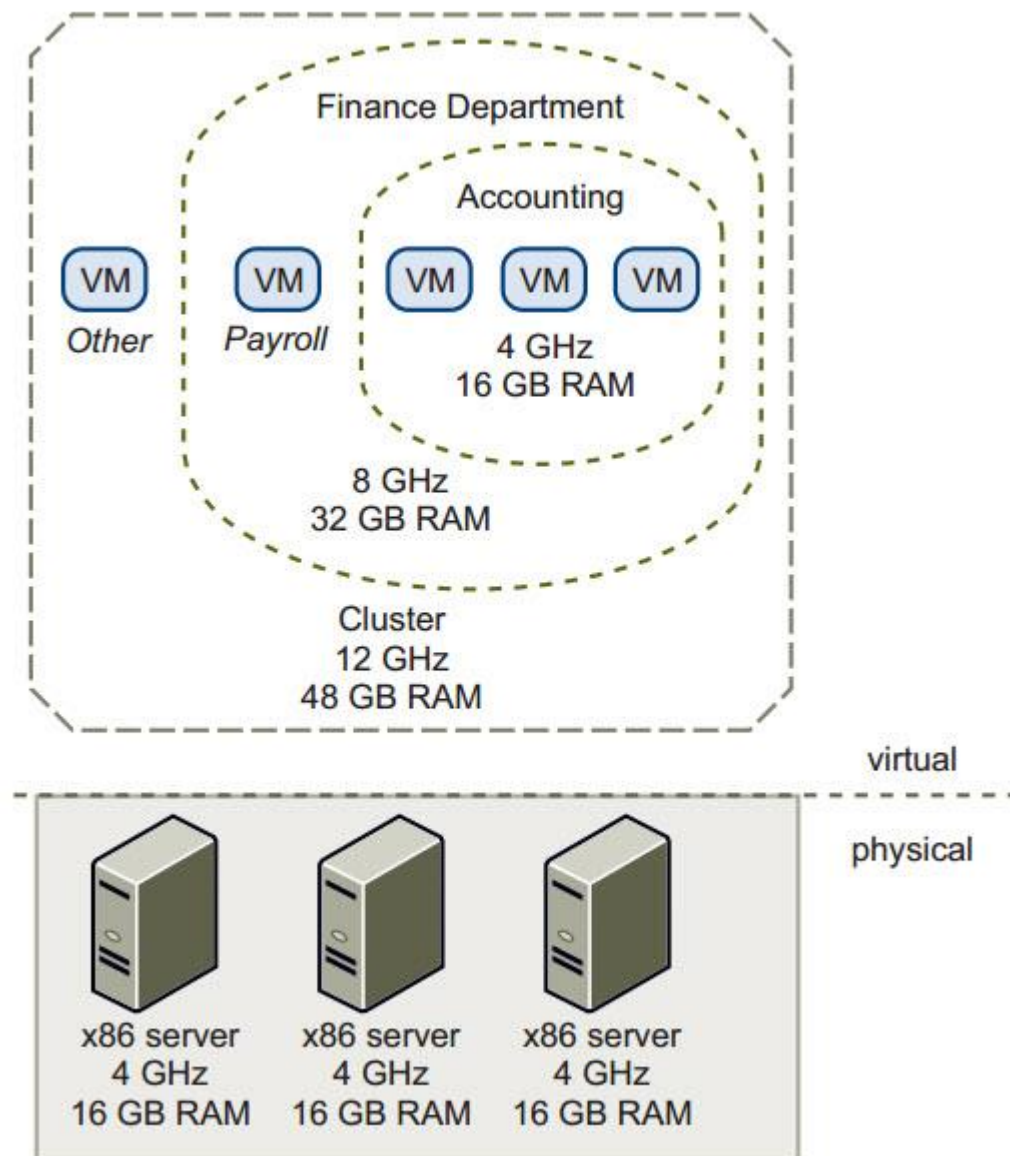


Virtual Data Center Architecture



การจัดการ Storage ในแต่ละ Virtual Machine

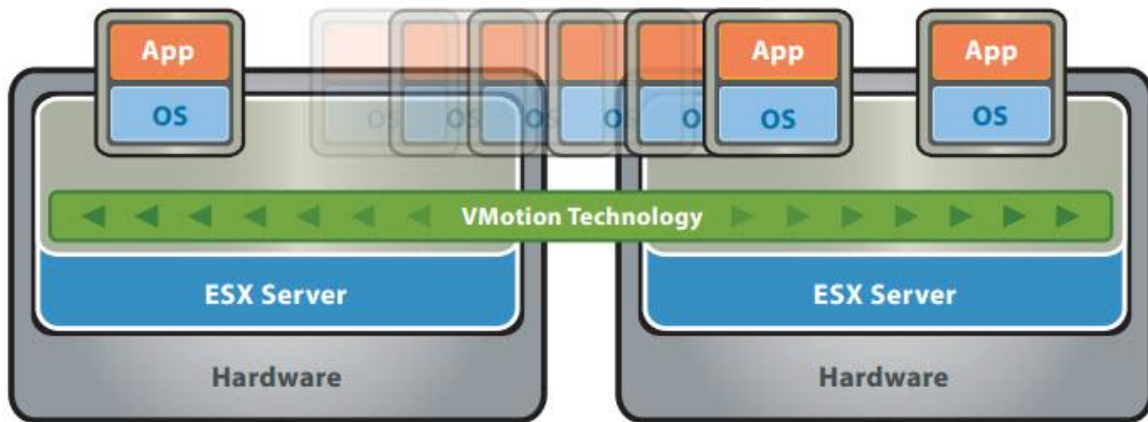
Host, Cluster, Resource Pool



การจัดการ resource pool

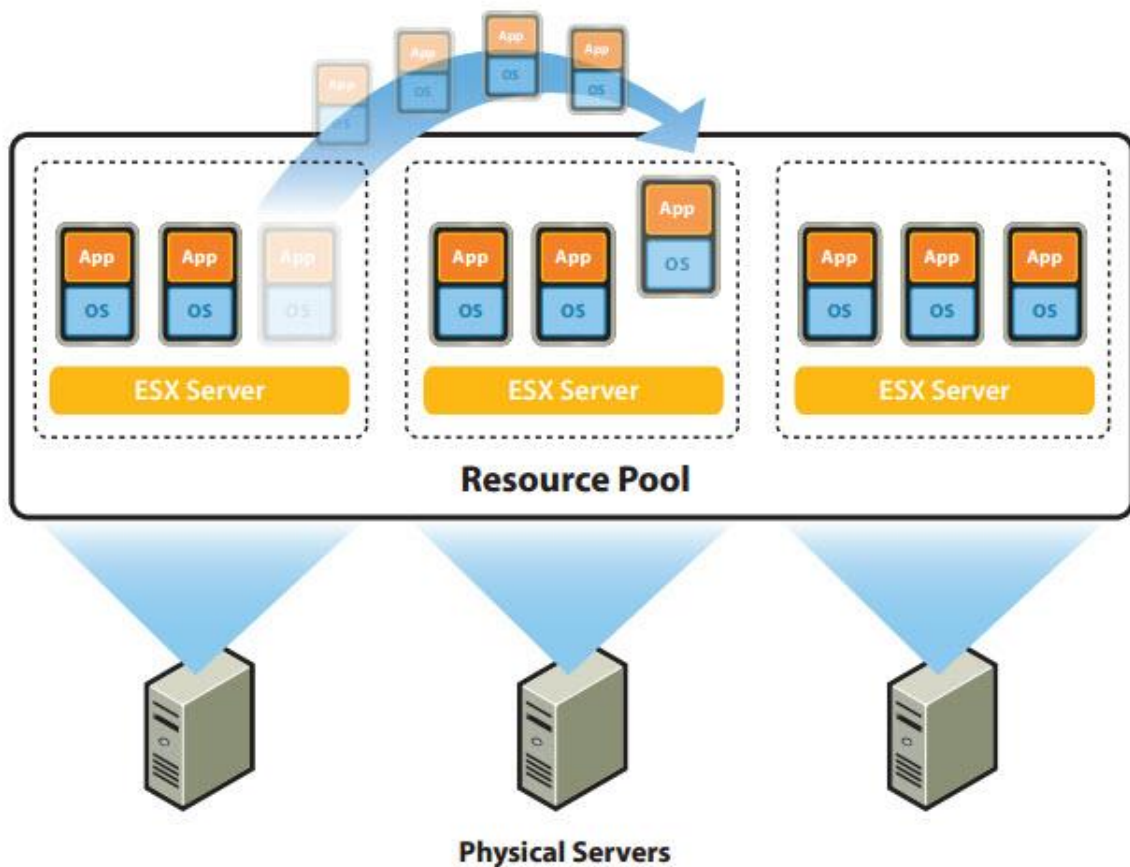
เมื่อนำ host VMware ESXi มา group รวมกันเป็น Cluster เราสามารถจัดการ resource ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เราสามารถ monitor ได้ว่า VMware guest แต่ละตัวใช้ resource ไปเท่าไร เราสามารถกระจาย resource ได้อย่างเหมาะสมได้ หรือจะสร้างเป็น resource pool สำหรับแยก group ของ server ต่าง ๆ ที่ทำงานในลักษณะต่างกัน

VMware VMotion



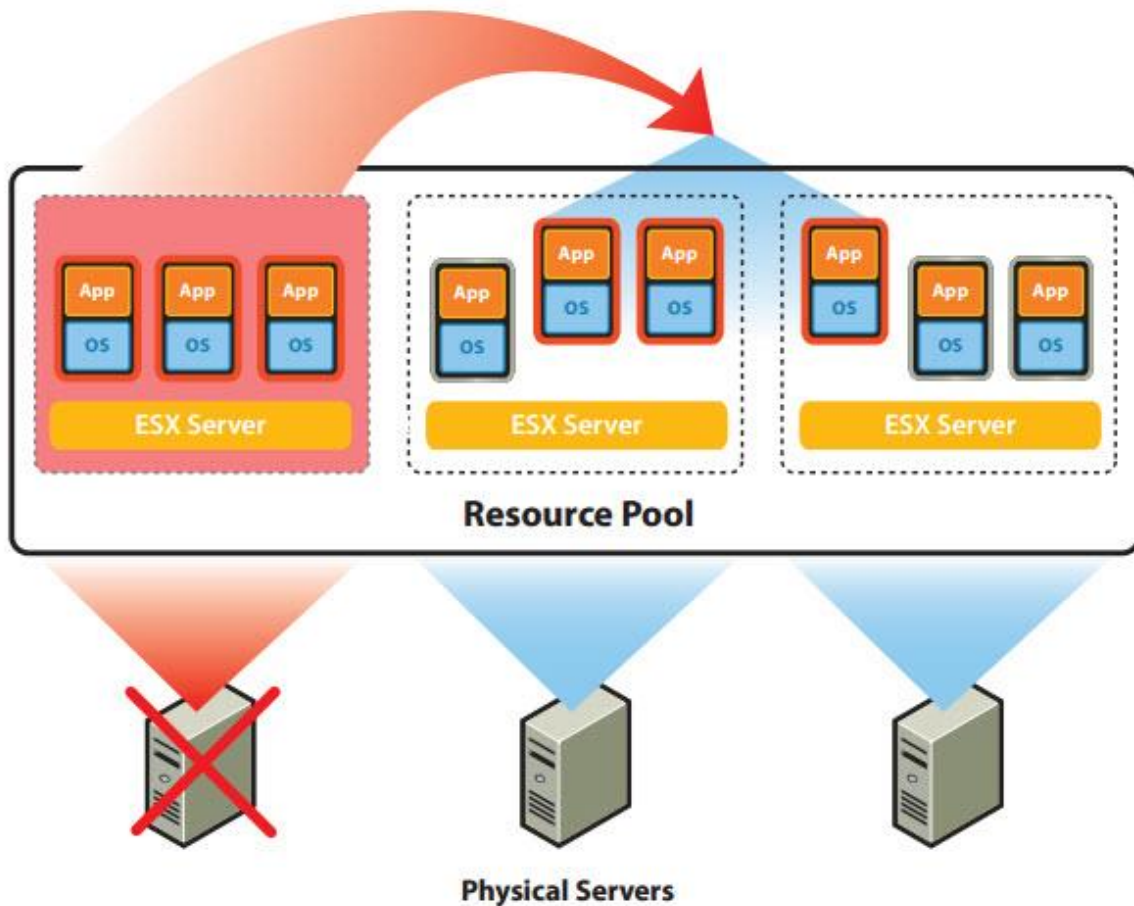
อีกหนึ่งความสามารถของ VMware เมื่อนำมาต่อกับ vCenter เพื่อทำงานเป็น Cluster คือ Feature ที่มีชื่อว่า vMotion เป็นความสามารถที่จะย้าย VMware Guest จาก host หนึ่ง ไปยังอีก host หนึ่งที่มี resource เพียงพอได้ โดยระบบไม่ต้องมี down time

VMware DRS



VMware DRS เป็นความสามารถที่ใช้ในการค้นหา resource ที่ว่างในแต่ละ host ใน cluster แล้วทำการย้าย VMware guest ไปยัง host ที่เหมาะสมได้ โดยเราสามารถสร้างเป็น policy ในการย้ายได้

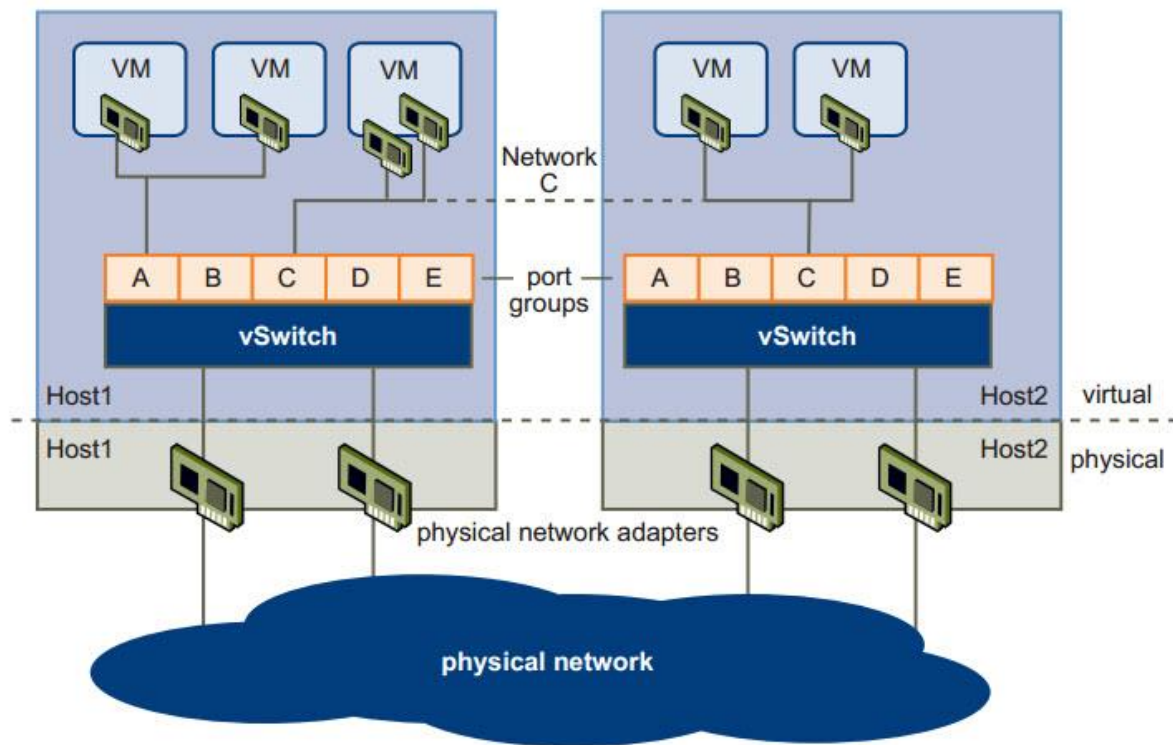
VMware HA



VMware High Available

ข้อดีของการทำ Cluster ใน VMware คือเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสียหาย หรือ Down ลงไป feature VMware HA จะทำการย้าย VMware guest ไปยัง host ใหม่ ได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ระบบยังคงทำงานอยู่ได้ โดยไม่เกิด down time ซึ่ง feature ที่สนับสนุน feature นี้ก็คือ VMware vMotion นั่นเอง

Network Architecture



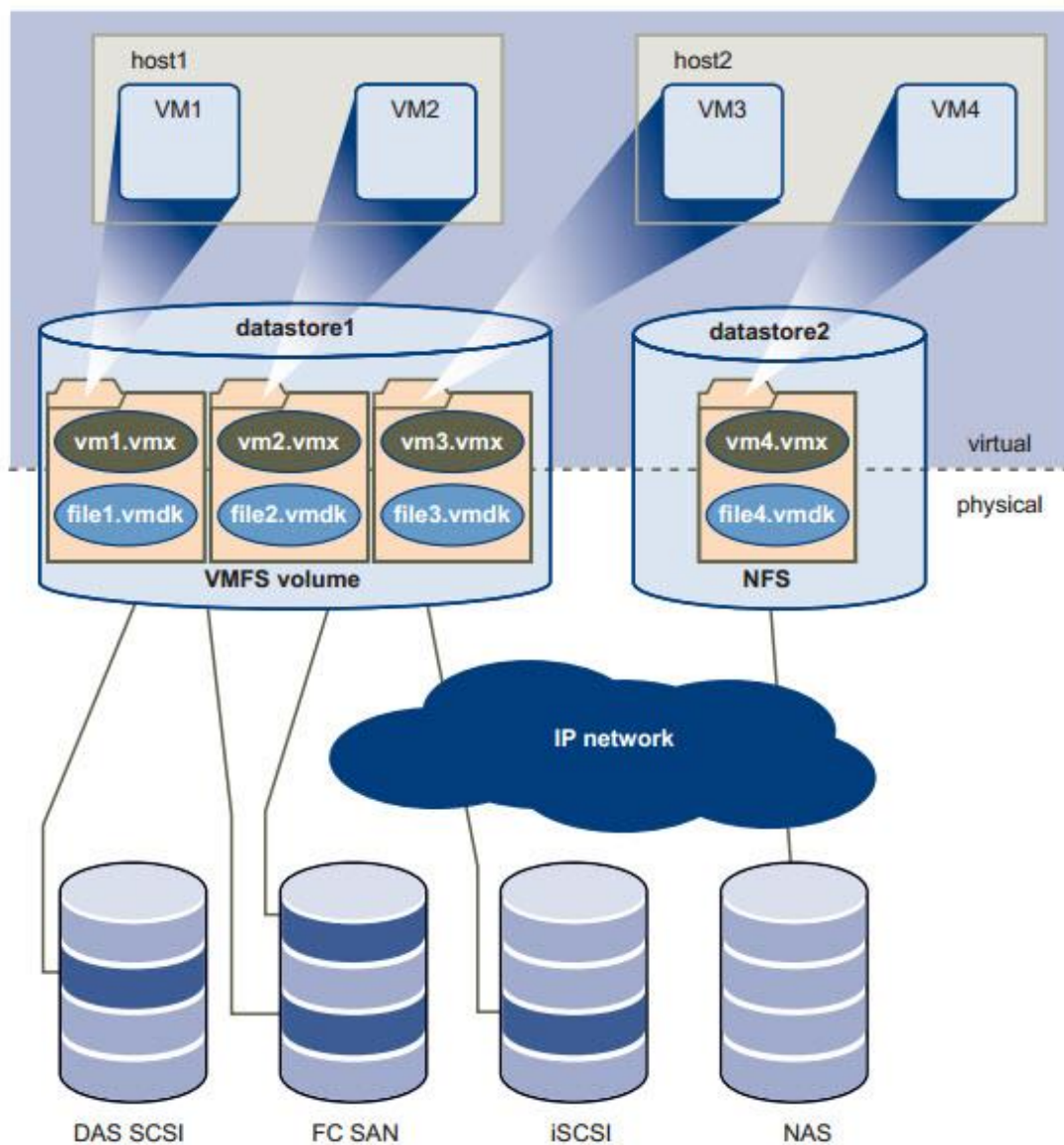
Network architecture

ในการจัดการเกี่ยวกับ network VMware สามารถ เชื่อมต่อกับ host ภายนอกได้ด้วย NIC เพียง interface เดียว โดย VMware จะมองเป็น Virtual Switch ตัวหนึ่ง ซึ่ง VMware Guest ภายในสามารถมาเชื่อมต่อ network ภายในวงได้ หรือ นำ port ที่เหลือมาทำเป็น link aggregate ได้ เพื่อเพิ่ม band width ในการทำงาน หรือแม้กระทั่งทำเป็น Trunk Port เพื่อ tag VLAN วงต่าง ๆ มาใช้งานได้

นอกเหนือจากการทำเป็น Virtual Switch แล้ว VMware ยัง Support การเชื่อมต่อ Storage ที่เป็นแบบ iSCSI หรือ NFS ได้

Storage Architecture

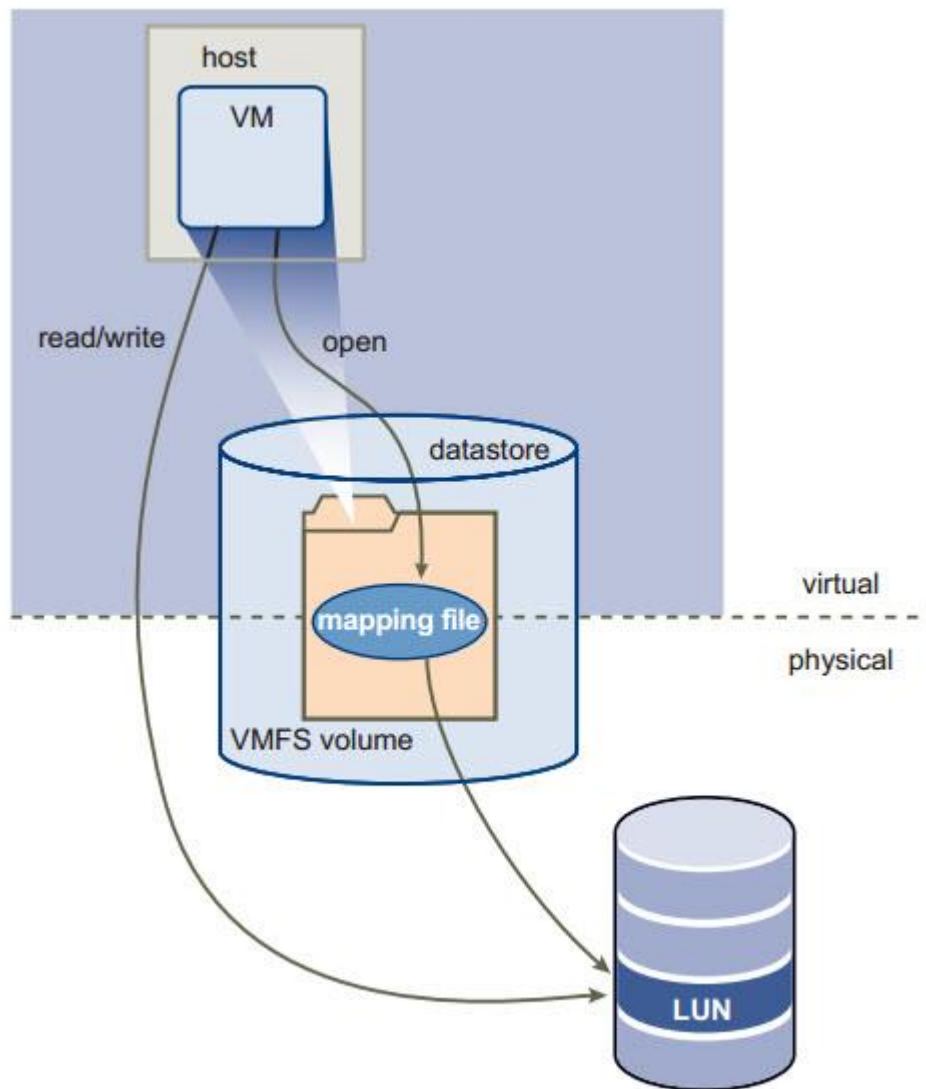
ในส่วนของการจัดการ Storage VMware จะมองเป็น Data Store โดยจะมอง disk เป็น file ทำให้สามารถเก็บไว้ที่ไหนก็ได้ ฉะนั้นใน 1 Data Store เราสามารถ map LUN มาจาก source ต่าง ๆ ที่ ต่างกันได้ เช่นจาก iSCSI , NFS, FC SAN, DAS SCSI ได้ แต่ performance ก็ขึ้นอยู่กับ source ที่ต่อมาเพื่อสร้างเป็น Data Store เช่นกัน



Storage architecture

RAW Device Mapping

เนื่องจาก file system ของ VMware เป็น VMFS-5 block size มีขนาด 2M file size ที่ใหญ่ที่สุดที่จะมีได้ใน data store ก็คือ 2 TB ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในกรณีที่ Application นั้นต้องการใช้งาน file ที่มีขนาดใหญ่มา ๆ VMware จึงมี feature ที่เรียกว่า RAW Device mapping มาเพื่อแก้ปัญหานี้ RAW device Mapping จะทำการเชื่อมต่อ Disk เข้ากับ storage ได้โดยตรงทำให้ file size จะสามารถกำหนดเป็นเท่าไรก็ได้ตามแต่ Storage จะ assign มาให้ได้ แล performance ก็จะได้ดีขึ้นอีกเนื่องจากทำงานผ่าน bus ของ storage ได้โดยตรง



การเชื่อมต่อ RAW Device Mapping

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า VMware มี feature มากมายที่น่าสนใจในการใช้งานสามารถศึกษาได้จากคู่มือต่าง ๆ ใน internet หรือหนังสือได้ ซึ่งในคู่มือจะไม่ขอกล่าวถึง แต่ในคู่มือนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดการระบบ และการ Configuration เป็นส่วนใหญ่

การทำงานของ SAN Switch และ Storage

SAN (Storage Area Network)

SAN (Storage Area Network) และ NAS (Network Attached Storage) ต่างเป็นเทคโนโลยีเพื่อช่วยเข้าถึงข้อมูลในอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเข้ามาแทนที่การเชื่อมต่ออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลโดยตรงอย่าง Direct Attached Storage (DAS) ซึ่งมีข้อจำกัดอยู่หลายอย่าง เช่น ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล ความถูกต้องของข้อมูล หรือ พื้นที่จัดเก็บ ให้เกิดความยืดหยุ่นในการเข้าถึงอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลมากกว่า โดยเทคโนโลยีทั้งสองอย่างมีพื้นฐานมาจากมาตรฐานเปิดเน็ตเวิร์กโปรโตคอล

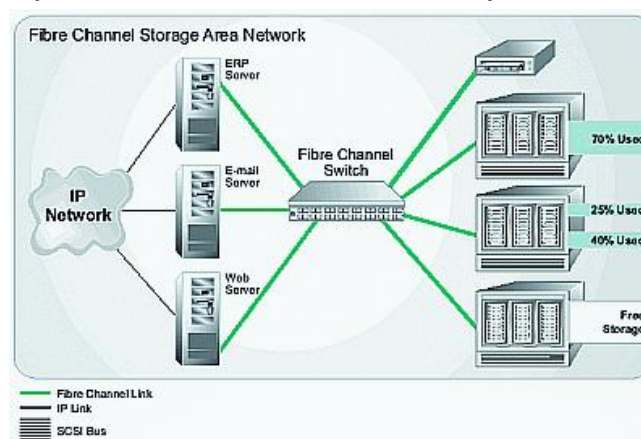
ความเข้าใจเกี่ยวกับ SAN

เป็นเครือข่ายของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลโดยเฉพาะ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับระบบ LAN กล่าวคือ เป็นเครือข่ายที่แยกตัวออกมาจาก LAN ดังนั้นการส่งถ่ายข้อมูลข่าวสารของตัวอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล จึงไม่มีผลกระทบโดยตรงกับเครือข่าย LAN ในองค์กร

อุปกรณ์จัดเก็บ เช่น Hard Disk หรือ Tape Backup รวมทั้งอุปกรณ์จัดเก็บอื่น ๆ บน LAN ไม่ใช่ SAN ไม่ว่าเครือข่ายจะมีเซิร์ฟเวอร์จำนวนมากเท่าใด อุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลทั้งภายนอก และภายในเซิร์ฟเวอร์จะมีขนาดใหญ่ หรือจำนวนมากเท่าใด ก็ยังไม่สามารถเรียกว่า SAN

การเชื่อมต่ออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบต่อตรง ยังมีปัญหาในเรื่องขีดจำกัดของ SCSI Adapter หรือ อินเทอร์เฟซของระบบ SCSI ที่ใช้ รวมทั้งแอดเดรสที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมีให้ นอกจากนี้การที่อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลทำงานภายใต้ระบบ SCSI และถูกติดตั้งไว้บนระบบ LAN จะทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของประสิทธิภาพเกิดขึ้น เนื่องจาก Workstation ต่าง ๆ บน LAN จะต้องเข้ามาขอแบ่งการใช้งานแบนด์วิดธ์ของระบบ LAN ที่มีอยู่ ทำให้การทำงานช้าลง

SAN ใช้ระบบการเชื่อมต่อและโปรโตคอลที่เรียกว่า Fiber Channel การเชื่อมต่อที่ใช้เทคโนโลยีลักษณะนี้จะเป็นการเชื่อมต่อเฉพาะแบบที่ไม่ใช่ระบบ LAN จะยอมให้ส่งคำสั่งควบคุมการจัดส่งข้อมูลระหว่างตัวอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ในรูปแบบของอนุกรมมากกว่าที่จะเป็นแบบคู่ขนาน



โครงสร้างการเชื่อมต่อของ SAN

สรุปลักษณะที่แสดงว่าเป็นระบบ SAN

- อุปกรณ์การจัดเก็บข้อมูลอยู่หลังเครื่องเซิร์ฟเวอร์
- อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่มีอยู่จะมีการเชื่อมต่อกันเอง ไม่เชื่อมต่อกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยตรง และมีการแยก Hub ออกมาต่างหาก ไม่ใช่ Ethernet Switching Hub
- เซิร์ฟเวอร์ที่นำมาเชื่อมต่อกันบน Hub พิเศษ เช่น Fiber Channel Hub ไม่ถูกจำกัดว่าจะต้องทำงานบนระบบปฏิบัติการอะไร หมายความว่า สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการเครือข่ายทุกชนิด
- มีการเชื่อมต่อแบบ Fiber Channel อุปกรณ์เชื่อมต่อ รวมทั้งสายสัญญาณที่ใช้ เชื่อมต่อกันขึ้นเป็นระบบ SAN ประกอบขึ้นด้วย สายใยแก้วนำแสง อุปกรณ์ Fiber Channel Hub รวมทั้ง Fiber Channel Adapter เป็นต้น

มีเส้นทางการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นระบบ Bus หรือ Star หรือ Ring เป็นต้น

การทำงานของ SAN

สามารถแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบคือ

1. Server to Storage

เป็นรูปแบบที่เข้ามาตั้งแต่อดีต โดยการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เก็บข้อมูลกับเซิร์ฟเวอร์ มีข้อดี คือ อุปกรณ์ตัวหนึ่งๆ จะสามารถถูก Access โดยเซิร์ฟเวอร์ได้หลายตัว

2. Server to Server

สามารถติดต่อสื่อสารระหว่าง Server ด้วยความเร็วสูง

3. Storage to Storage

ความสามารถในข้อนี้ เป็นสิ่งที่เพิ่มเข้ามา ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายข้อมูลได้โดยไม่ผ่านเซิร์ฟเวอร์ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สามารถลดการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ลงได้

องค์ประกอบของ SAN ประกอบด้วย

1. SAN Servers

โครงสร้างพื้นฐานของเซิร์ฟเวอร์ ประกอบด้วย Platform หลาย ๆ รูปแบบผสมกัน เช่น Windows NT, Unix, Linux และ OS/390 ซึ่ง SAN สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการเครือข่ายทุกชนิด

2. SAN Storage

SAN มี storage device เป็นศูนย์กลางทำให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ และลดค่าใช้จ่าย ข้อมูลของ SAN จะถูกเก็บอยู่ภายนอก และสามารถกระจายการทำงานไปทั่วทั้งองค์กรได้



SAN Storage

3. SAN Interconnect

ถือเป็นปัจจัยตัวแรกที่ต้องพิจารณาก่อนที่จะมีการนำ SAN ไปใช้ เพราะการเชื่อมต่อกัน ระหว่างอุปกรณ์เก็บข้อมูลกับเซิร์ฟเวอร์เป็นเรื่องของเทคโนโลยี



SAN Interconnect Switch

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อแบบ SAN

1. Cable และ Connector

Cable ที่สนับสนุนการเชื่อมต่อแบบ SAN มี 2 ชนิด คือ สายทองแดง และสาย fiber optic โดยสายทองแดงใช้สำหรับการเชื่อมต่อในระยะทางสั้น ๆ ไม่เกิน 30 เมตร ส่วนสาย fiber optic แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Multi-Mode Fiber (MMF) ใช้สำหรับระยะทางใกล้ไม่เกิน 2 กิโลเมตร และ Single-Mode Fiber (SMF) สำหรับระยะทางไกล ๆ ไม่เกิน 10 กิโลเมตร

2. Gigabit Link Model (GLM)

เป็นหน่วยในการรับส่งสัญญาณหน่วยหนึ่งของ Fiber Channel ที่มีความจำเป็นในการติดตั้งอุปกรณ์ interface ของ Fiber Channel ลงบนระบบ

3. Gigabit Interface Adapter (GIA)

โดยทั่วไปแล้วจะใช้กับ Hub หรือ switches และใช้ได้ทั้งกับสาย fiber optic และสายทองแดงเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับ Hub หรือ switches ตัวเดียวกัน

4. Media Interface Adapter (MIA)ฯ

ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการแปลงการเชื่อมต่อ Interface ของสาย fiber optic กับสายทองแดง โดยปกติ MIA จะติดอยู่กับ adapter ของ host bus แต่สามารถใช้ได้กับ switches หรือ Hub เมื่อ switches หรือ Hub สนับสนุนการเชื่อมต่อกับสายทองแดงหรือสาย fiber optic ซึ่ง MIA จะเป็นตัวแปลงสัญญาณเพื่อให้เหมาะสมกับสื่อที่ใช้

5. Adapter

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อกับเครือข่ายเซิร์ฟเวอร์ หรืออุปกรณ์เก็บข้อมูล ช่วยควบคุมโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ใน Adapter มีส่วนประกอบหลักคือ GLM (Gigabit/Global/Generic Link Module) ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนการทำงานตามรูปแบบของสายส่งสัญญาณ

6. Extenders

ใช้เพื่อให้ node หลาย ๆ node ที่อยู่ไกลกันสามารถติดต่อกันได้ง่าย

7. Multiplexors

เป็นอุปกรณ์ที่เป็นตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูลจากหลาย ๆ ช่องทางให้ผ่านไปยังช่องทางเดียว

8. Hubs

มี Fiber Channel Hub ใช้สำหรับการเชื่อมต่อ node ที่ไม่เกิน 126 node ใน 1 loop ซึ่งทุก ๆ node ในลูบจะใช้ bandwidth ร่วมกัน ในแต่ละ port ของ hub จะมี Port Bypass Circuit (PBC) เพื่อเปิด-ปิดลูบอย่างอัตโนมัติ

9. Routers

การเก็บข้อมูลมีความแตกต่างจาก Router ของเครือข่ายทั่วไป แต่ยังมีแนวคิดพื้นฐานเดียวกันโดย storage router จะใช้โปรโตคอล FCP (SCSI)

10. Bridges

เป็นอุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่าง LAN และ SAN หรือเครือข่ายอื่นที่ใช้โปรโตคอลแตกต่างกัน

11. Gateways

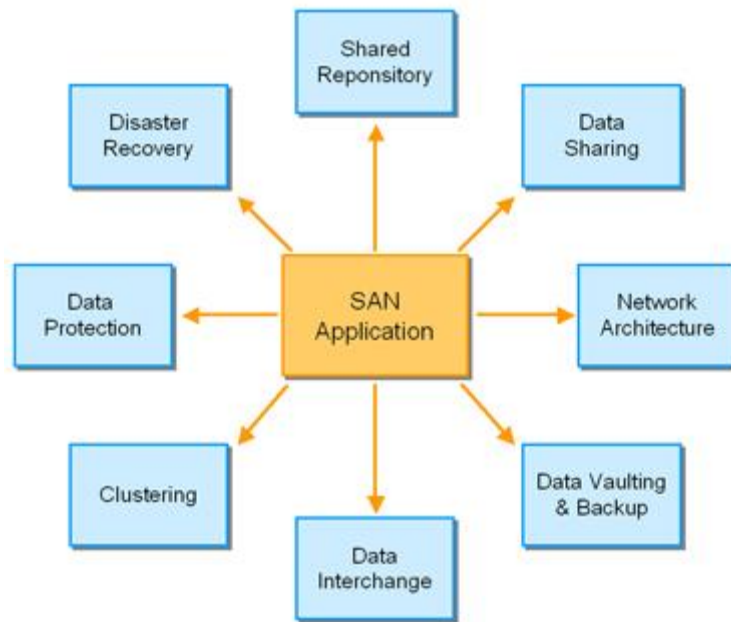
เป็นเสมือนสถานีในเครือข่ายที่เป็นตัวกลาง ในการเชื่อมต่อกันระหว่างเครือข่าย หรืออุปกรณ์ 2 เครือข่าย หรือมากกว่า ที่มีรูปแบบของโปรโตคอลที่ต่างกัน ซึ่ง IBM SAN data Gateway มักจะติดอยู่กับ SCSI device

12. Switches

เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อหลาย ๆ device เพื่อช่วยเพิ่มขนาดของ bandwidth และลดความคับคั่งในการไหลของ throughput

4. SAN Application

ประโยชน์ที่ได้รับจาก SAN มีหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นในด้านของประสิทธิภาพการทำงาน ความสามารถด้านการบริหารจัดการ และความสามารถของการเพิ่มขยาย



SAN Aplication

5. Managing SAN

เพื่อให้การทำงานเกิดประโยชน์สูงสุด โครงสร้างของ SAN (switches, router, etc.) ต้องมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ ผู้ผลิตทั้งหลายจึงมีการประยุกต์มาตรฐาน Simple Network Management (SNMP), Web Based Enterprise Management (WBEM) และ Enterprise Storage Resources Management (ESRM) เพื่อให้การควบคุมดูแลถูกต้องตรงกัน ซึ่งสิ่งสำคัญคือ ต้องแน่ใจว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ของ SAN สามารถทำงานร่วมกันได้แม้จะใช้ Software package ที่ต่างกัน ซึ่ง ESRM สามารถนำมาใช้งานได้กับการเชื่อมต่อ SAN ที่มี resource แตกต่างกัน

โครงสร้างของ SAN นั้นถูกออกแบบมาให้รองรับกับระบบงานที่มีขนาดใหญ่ ที่มีการขยายตัวของปริมาณข้อมูลสูง รองรับการดำเนินงานได้ตลอดยี่สิบสี่ชั่วโมงต่อวัน เจ็ดวันต่อสัปดาห์ หากเป็นระบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบเก่า ถ้ามีขนาดพื้นที่เก็บข้อมูลไม่เพียงพอแล้ว จำเป็นต้องเพิ่มขนาดของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเข้ากับเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์รู้จัก แต่ใน SAN สามารถที่จะเพิ่มอุปกรณ์ใหม่เข้าไปในระบบได้ทันที โดยที่ไม่ต้องปิดเซิร์ฟเวอร์ก่อน เพียงติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแล้วต่อเข้ากับพอร์ต fiber optic switch เซิร์ฟเวอร์จะค้นหาอุปกรณ์ใหม่โดยอัตโนมัติ ทำให้ระบบสามารถที่จะทำงานได้ตลอดเวลาโดยที่ไม่ต้องปิดระบบ

การดูแลควบคุมก็เป็นอีกปัจจัยที่สำคัญของระบบ โครงสร้างของ SAN จะช่วยให้สามารถดูแลเซิร์ฟเวอร์จำนวนมากในระบบได้โดยผ่านระบบศูนย์กลาง ซึ่งจะเป็นการทำให้ลดค่าใช้จ่ายไปได้มากในส่วนของ การดูแล

SAN ใช้ระบบการเชื่อมต่อและโปรโตคอลที่เรียกว่า Fiber Channel ทำให้สามารถที่ส่งผ่านข้อมูลขนาดใหญ่เป็นบล็อกได้ด้วยความเร็วสูง ทำให้สามารถสำรองข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และด้วยการใช้ Fiber Channel Switch นี้เอง ทำให้ SAN มีความสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยระยะทางที่ไกลมากขึ้น และเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้มากกว่าเดิม

ข้อดีของ SAN

ข้อดีของ SAN คือ การปรับปรุงความสามารถทางด้านความน่าเชื่อถือ และทางด้านขยายขนาดของข้อมูลขององค์กร การสำรองข้อมูล หรือการกู้คืนข้อมูล SAN นั้นสามารถที่จะสำรองข้อมูลและกู้คืนข้อมูลด้วยเวลาที่รวดเร็ว ซึ่งจะลดความหนาแน่นของข้อมูลภายในเน็ตเวิร์กได้เป็นอย่างดี เป็นการใช้ bandwidth ในระบบ LAN ที่ถูกต้อง อีกทั้ง SAN ยังสามารถทำงานข้ามระบบ MAN (Metropolitan Area Network) และเมื่อใช้งานร่วมกัน จะทำให้สามารถเชื่อมต่อได้ไกลถึง 150 กิโลเมตร มีการแยกอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลออกจากเซิร์ฟเวอร์ ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนของอุปกรณ์จัดเก็บได้โดยไม่ต้องปิดระบบ และไม่กระทบกระเทือนต่อการทำงานของเครือข่าย การดูแลรักษาระบบแยกจากกันได้ไม่มีปัญหา

ข้อจำกัดของ SAN

แม้ว่าระบบ Fiber Channel ที่นำมาใช้บน SAN จะเป็นระบบการส่งถ่ายข้อมูลจากอุปกรณ์จัดเก็บที่มีประสิทธิภาพสูง แต่ SAN ก็มีจุดด้อยเช่นกัน

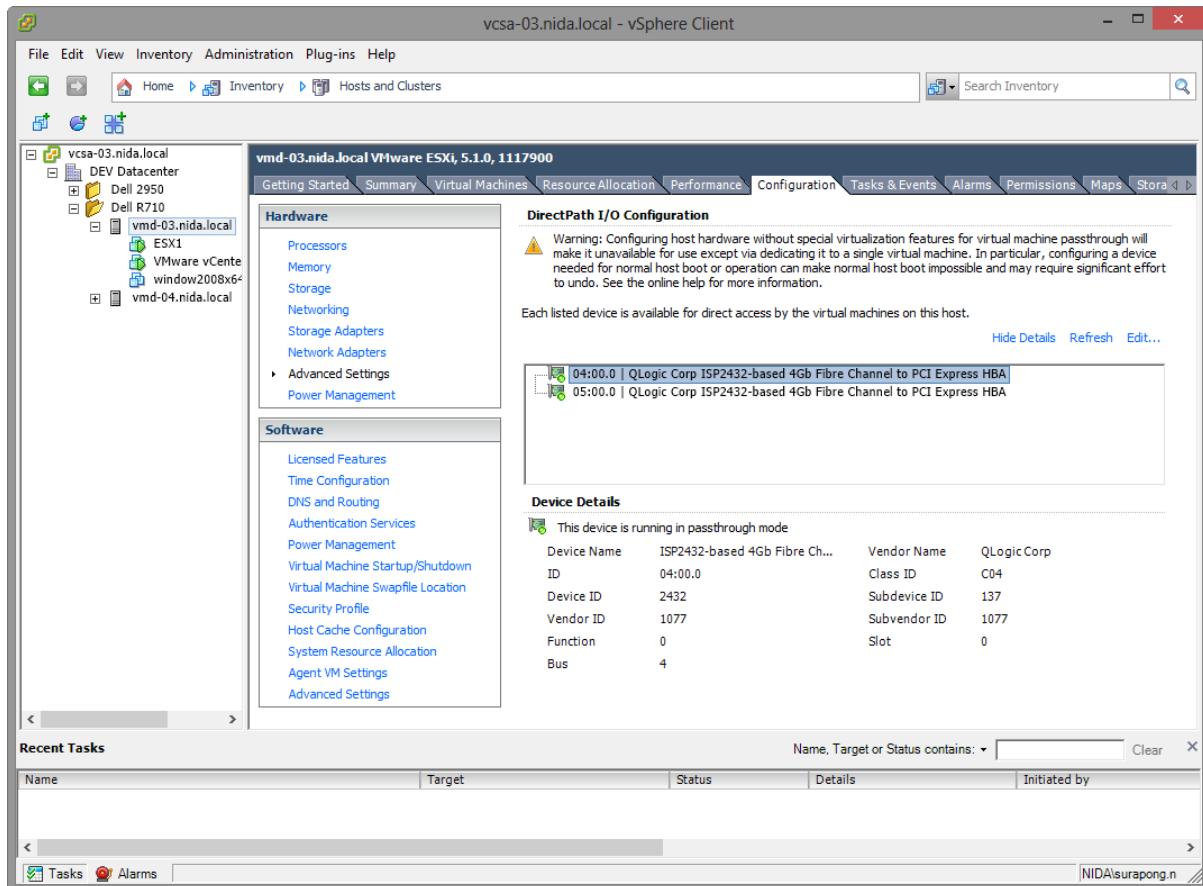
1. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ Total Cost of Ownership (TCO) ของ Fiber Channel คือ มีค่าใช้จ่ายสูงในการดูแลรักษา รวมทั้งการจัดจ้างผู้ชำนาญการในด้านระบบ Fiber Channel ยังทำได้ยาก การดูแลระบบ Fiber Channel จำเป็นต้องมีผู้ชำนาญการ จึงทำให้การติดตั้ง Fiber Channel มีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูง แม้ว่าจะเป็นระบบที่มีการบริหารจัดการที่ง่ายก็ตาม
2. ปัญหาเรื่องระยะทางในการปฏิบัติงาน แม้ว่าในทางทฤษฎีแล้ว ระบบ Fiber Channel สามารถมีระยะทางการเชื่อมต่อสื่อสารได้ไกลมากถึง 10 กิโลเมตร การเชื่อมต่อแต่ละจุดที่ใช้สาย Fiber optic แบบ Multimode จะมีข้อจำกัดในเรื่องระยะทางการเชื่อมต่ออยู่ที่ 250 – 500 เมตรเท่านั้น

การจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายในการทดสอบ

โดยปกติแล้วการติดตั้ง VMware ESXi จะทำการติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Physical machine) แต่ในโครงการนี้จะทำการติดตั้งลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนเพื่อใช้ในการทดสอบ ซึ่ง VMware ESXi และ vCenter สามารถติดตั้งลงบน VMware ESXi ของอีกเครื่องได้ แต่ในส่วนของ Storage ที่ต่อกับ Fiber จะใช้ Feature การทำงานของ VMware ที่มีชื่อว่า VMDirectPath I/O เข้ามาใช้งานเพื่อทำการ Mapping LUN ของ Storage เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน

Spec ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ใช้ในการทดสอบ

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| General | |
| Manufacturer: | Dell Inc. |
| Model: | PowerEdge R710 |
| Processors: | 8 CPU x 2.26 GHz |
| Processor Type: | Intel(R) Xeon(R) CPU E5520 @ 2.27GHz |
| Hyperthreading: | Active |
| Total Memory: | 31.99 GB |
| Number of NICs: | 4 |
| State: | Connected |
| Virtual Machines: | 3 |
| vMotion Enabled: | No |
| Active Tasks: | No |
| Resources | |
| CPU Utilization: | 0 |
| Memory Utilization: | 73 |
| Datastores | |
| vmd-03_datastore: | Capacity: 131.00 GB (105.40 GB free) |
| Networks | |
| Manage 10.10.39.0 | |
| VLAN 10.10.31.0 | |
| VNIC-TrunkPort | |
| vMotion | |



VMDirectPath I/O Configuration

Software ที่ใช้ในการติดตั้ง

- VMware vSphere 5.1
- VMware vCenter 5.1
- Java RE

การติดตั้งซอฟต์แวร์ VMware vSphere ESXi 5.1 และ VMware vCenter 5.1

การติดตั้ง VMware vSphere ESXi 5.1

Spec ของเครื่อง VMware ที่ติดตั้ง VMware vSphere 5.1

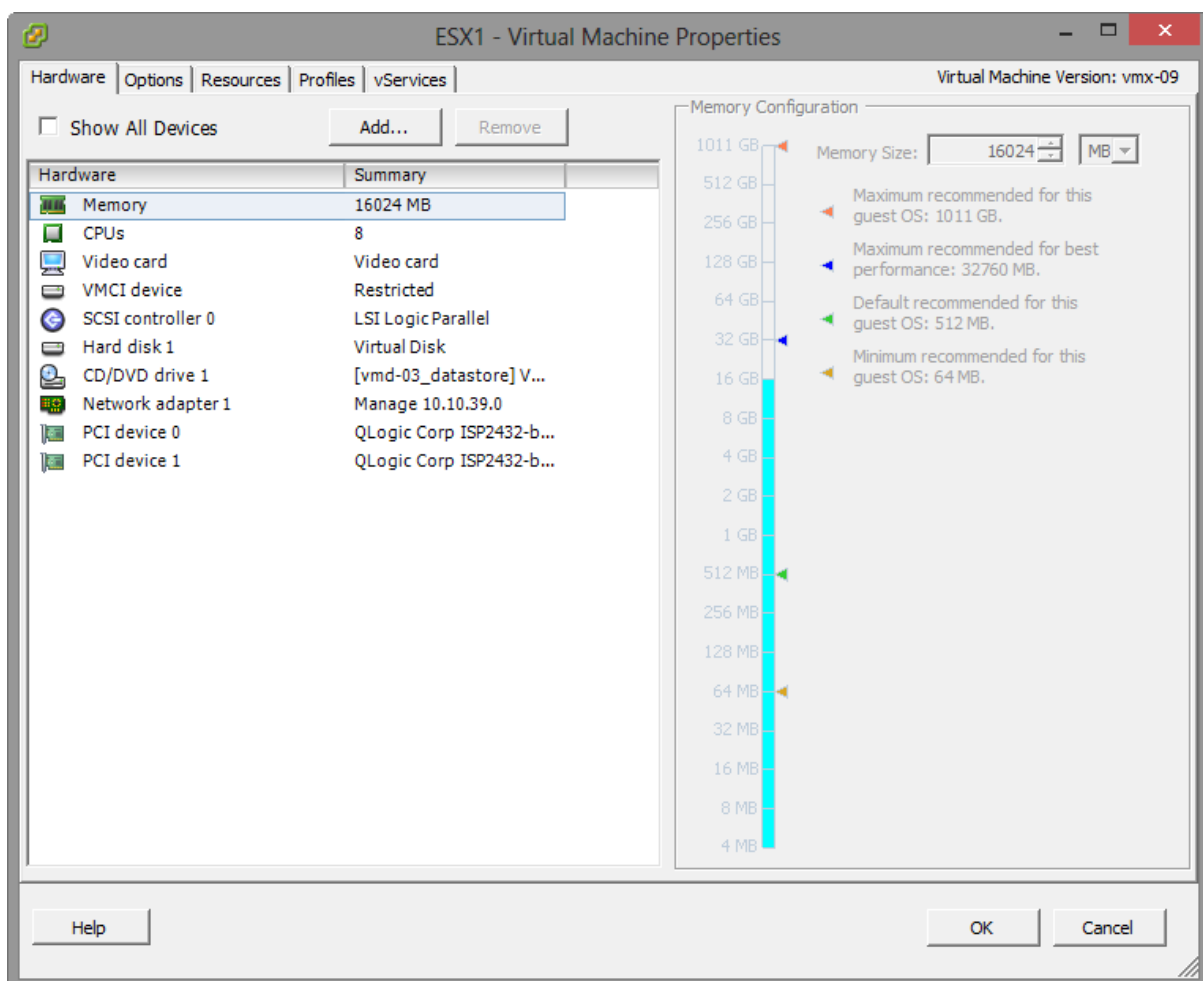
CPU 8 core

Memory 16G

Network 1Gb

FC 1 QLogic Corp ISP2432-based 4Gb Fibre Channel to PCI Express HBA (2432)

FC 2 QLogic Corp ISP2432-based 4Gb Fibre Channel to PCI Express HBA (2432)

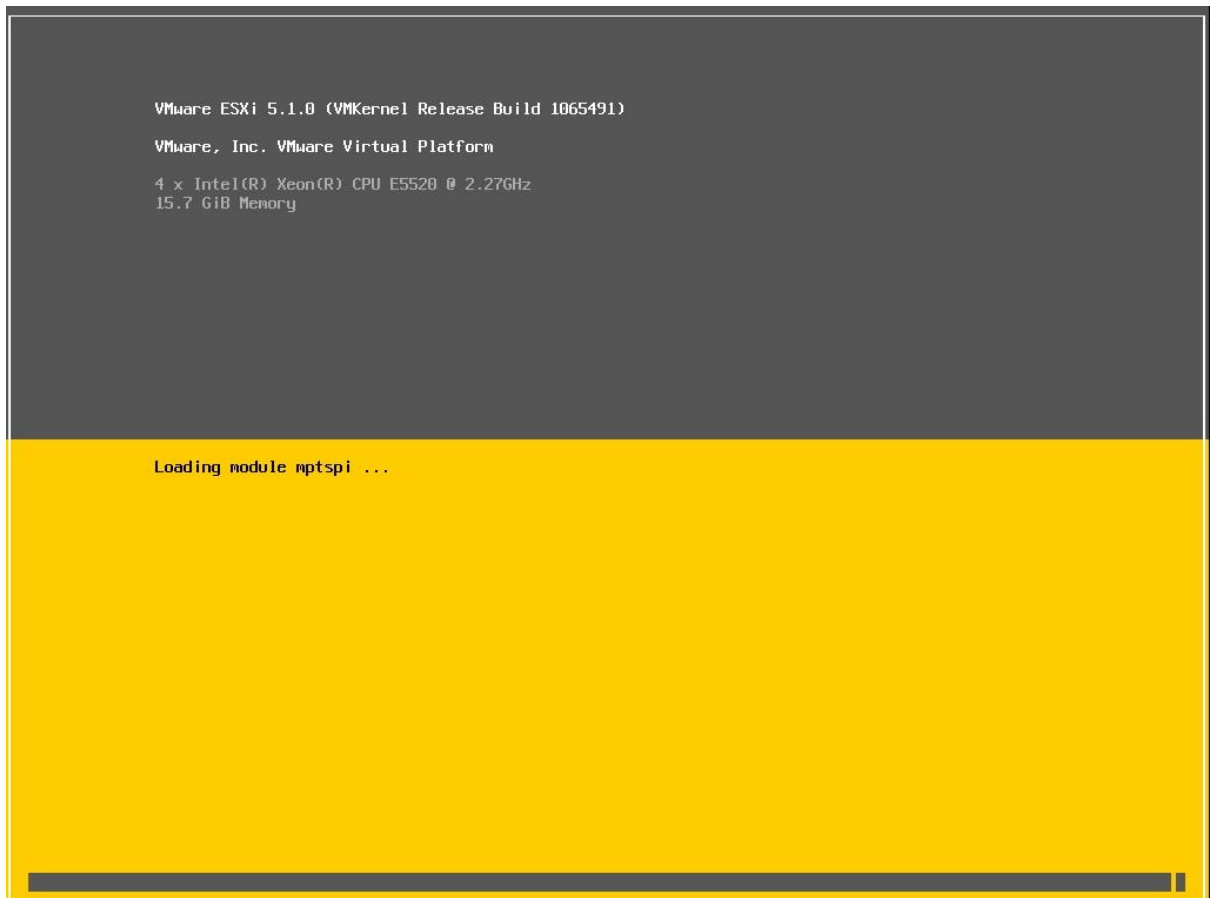


Spec เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ใช้ในการทดสอบ

1. Mount CD และทำการเปิดเครื่อง ระบบจะทำการ scan hardware เพื่อ check compatible ก่อนการติดตั้ง



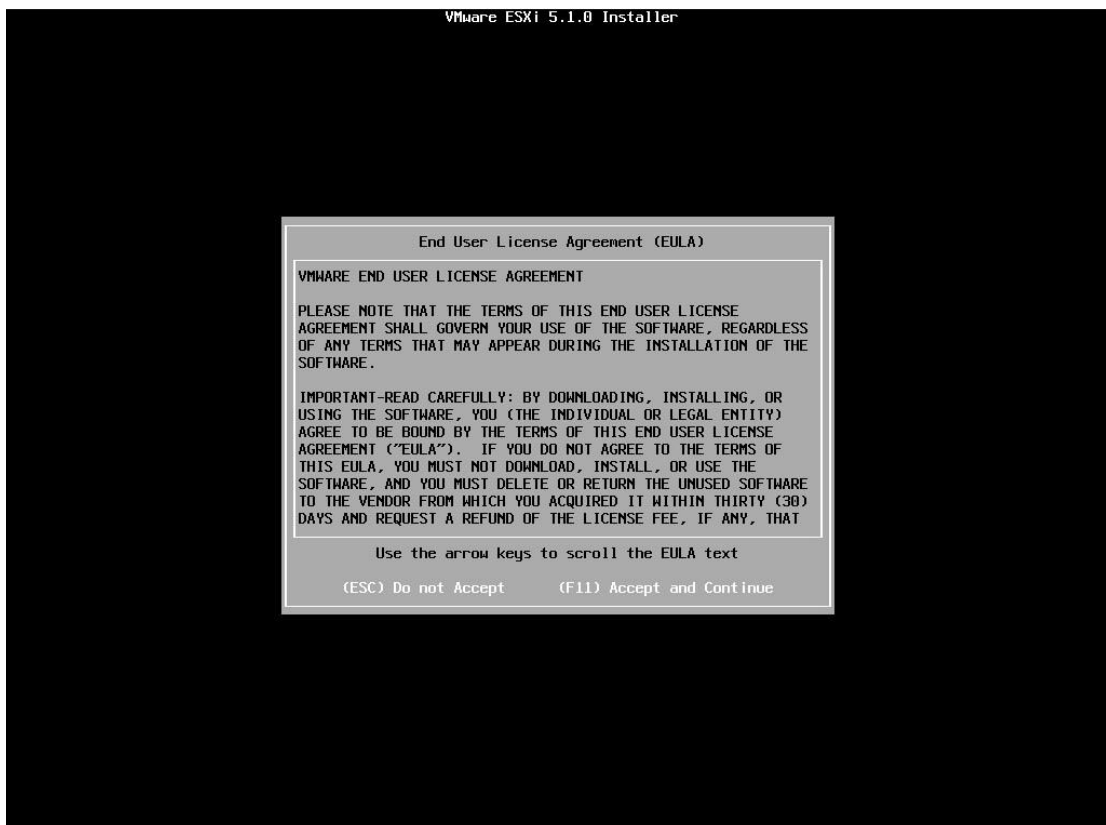
2. ทำการ boot เข้าสู่หน้าจอติดตั้ง



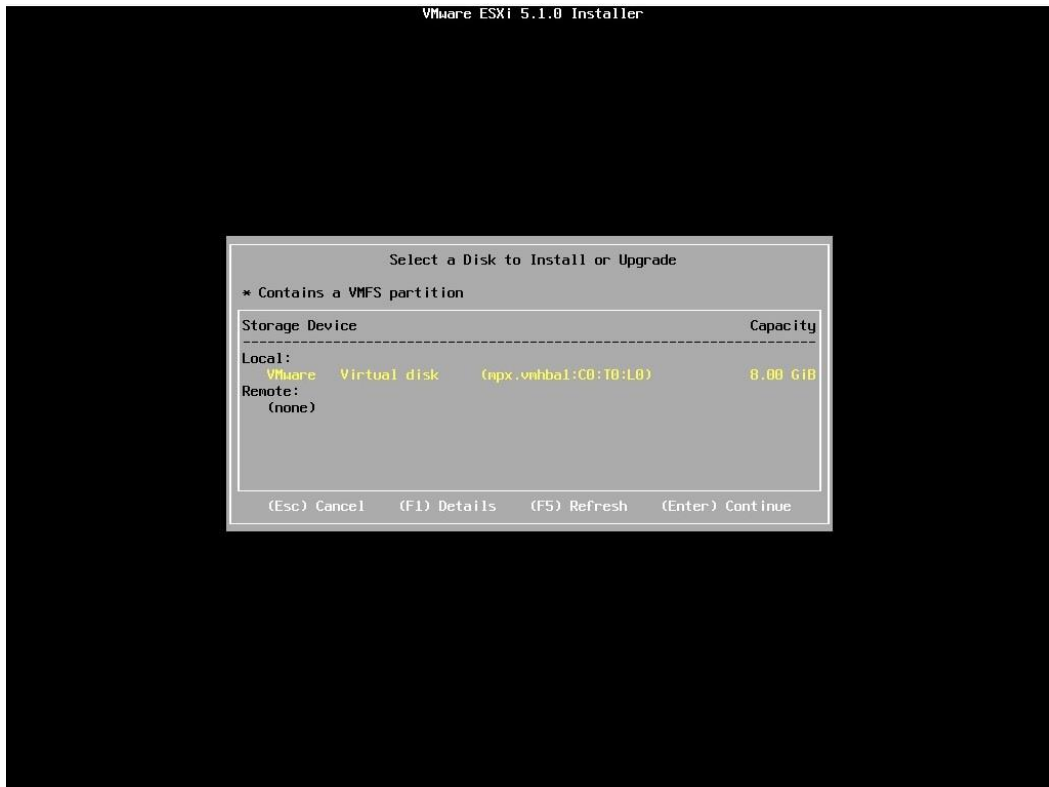
3. แสดงข้อความต้อนรับสู่การติดตั้ง



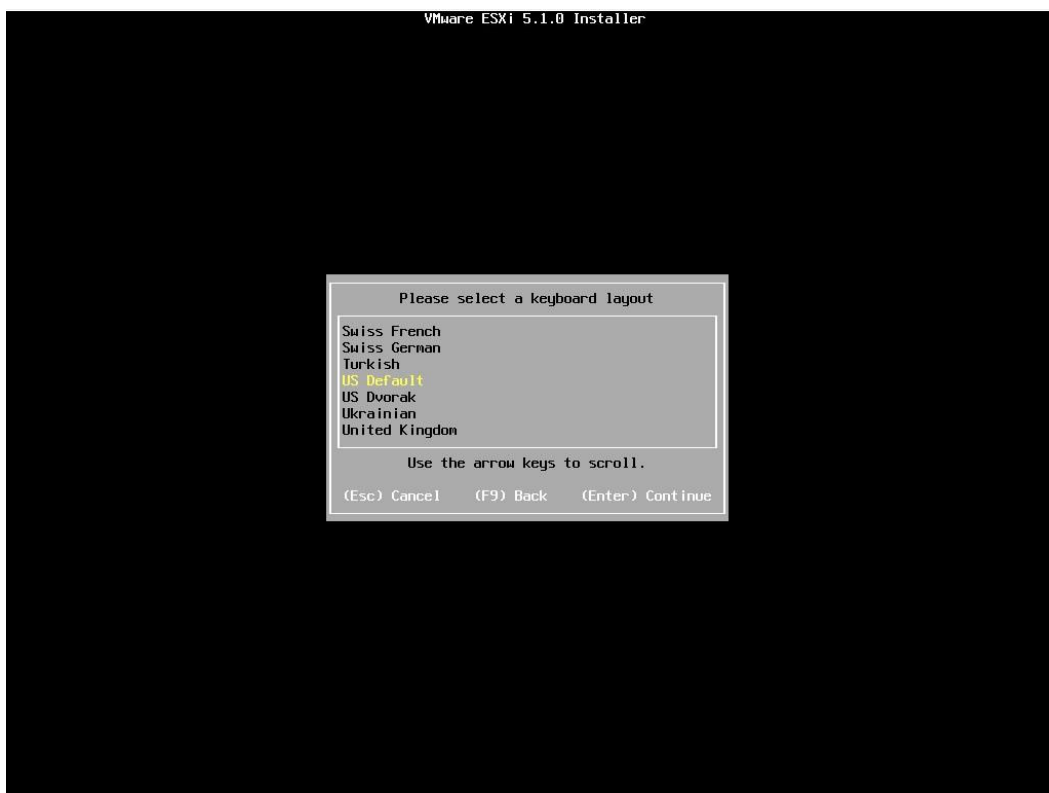
4. Accept license Agreement



5. เลือก Disk ที่จะติดตั้ง



6. เลือกภาษาที่จะติดตั้งในที่นี้เลือก default (US english)



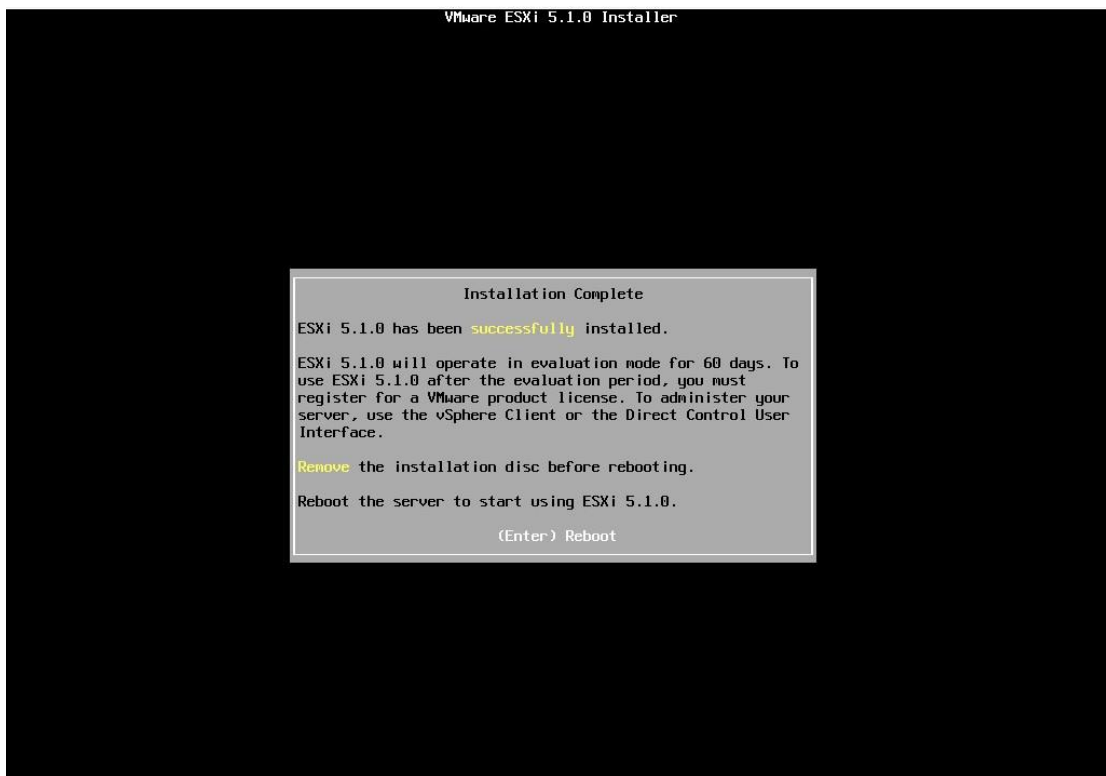
7. กำหนดค่าของ Root password



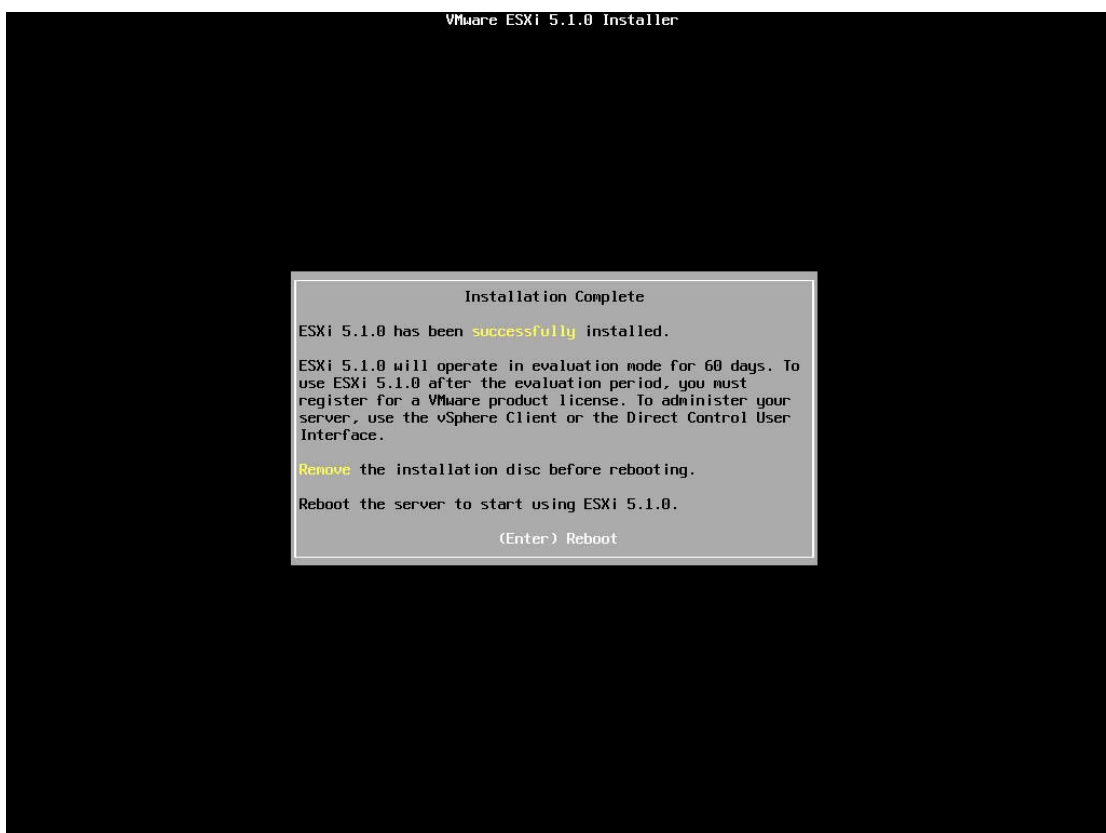
8. Check hardware Compatible



9. เริ่มติดตั้ง



10. เมื่อติดตั้งเสร็จจะทำการ reboot



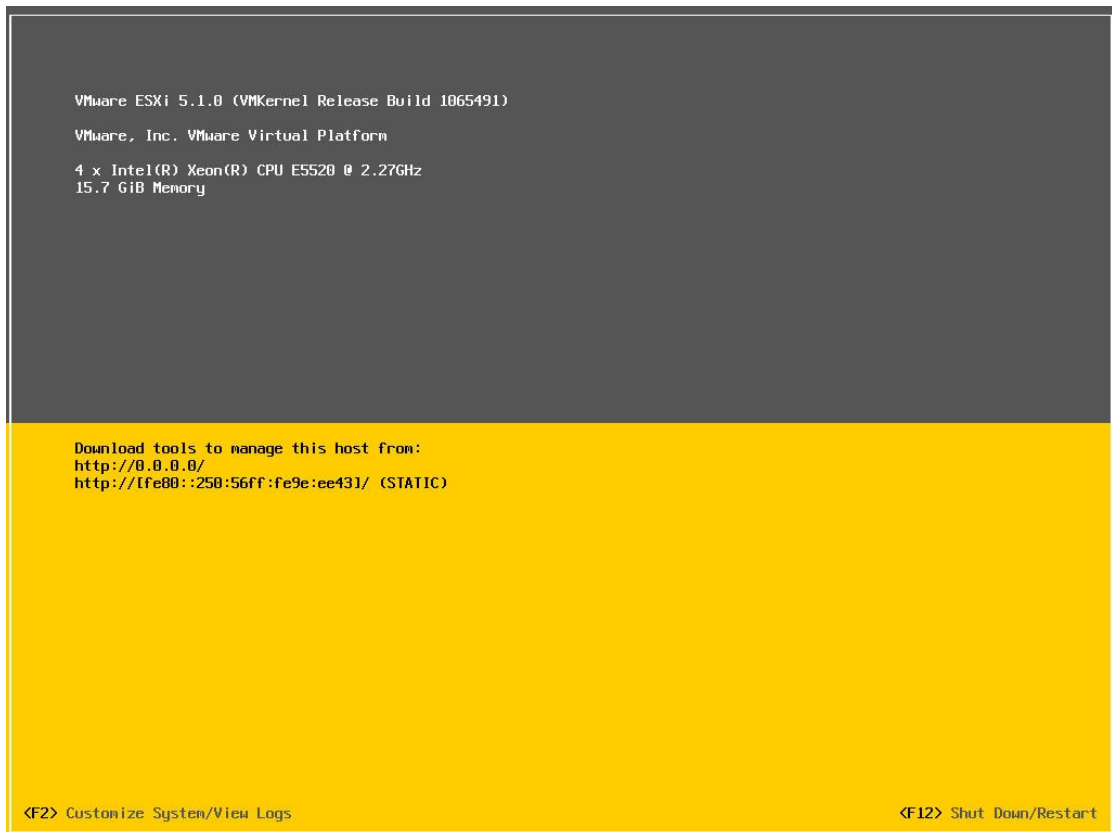
11. ทำการ reboot server



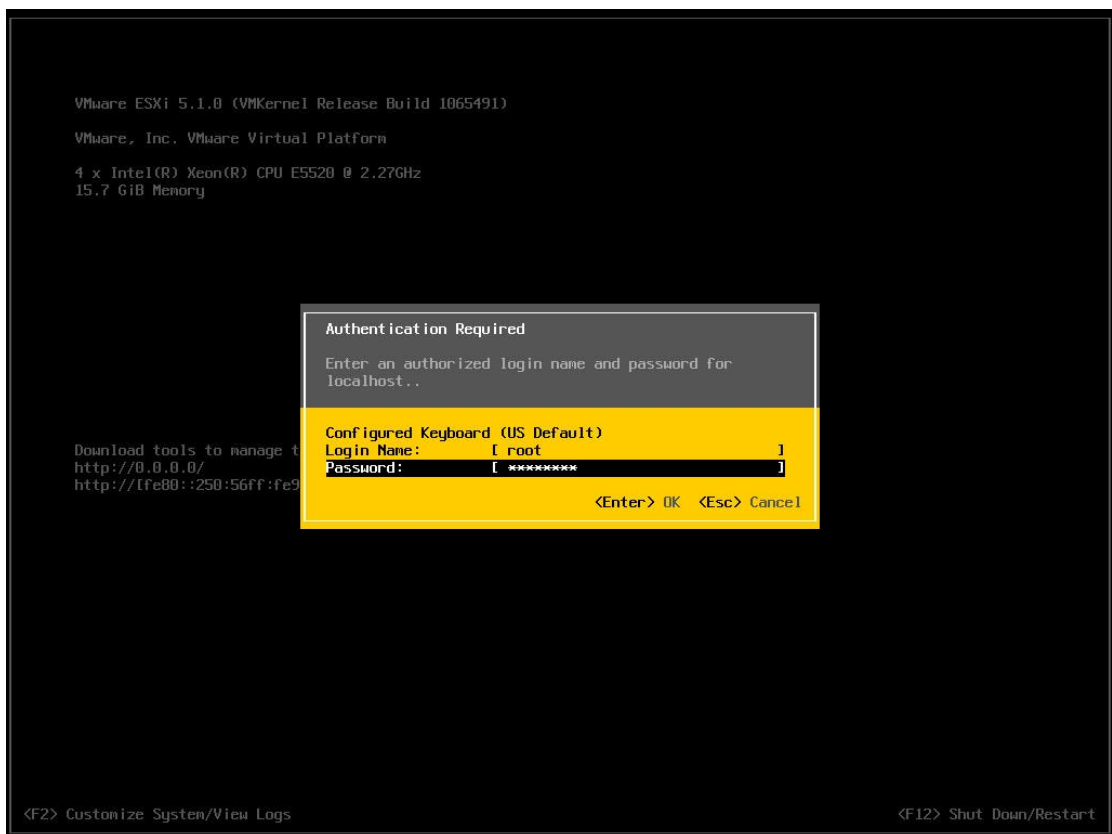
12. Start เข้าสู่ VMware vSphere



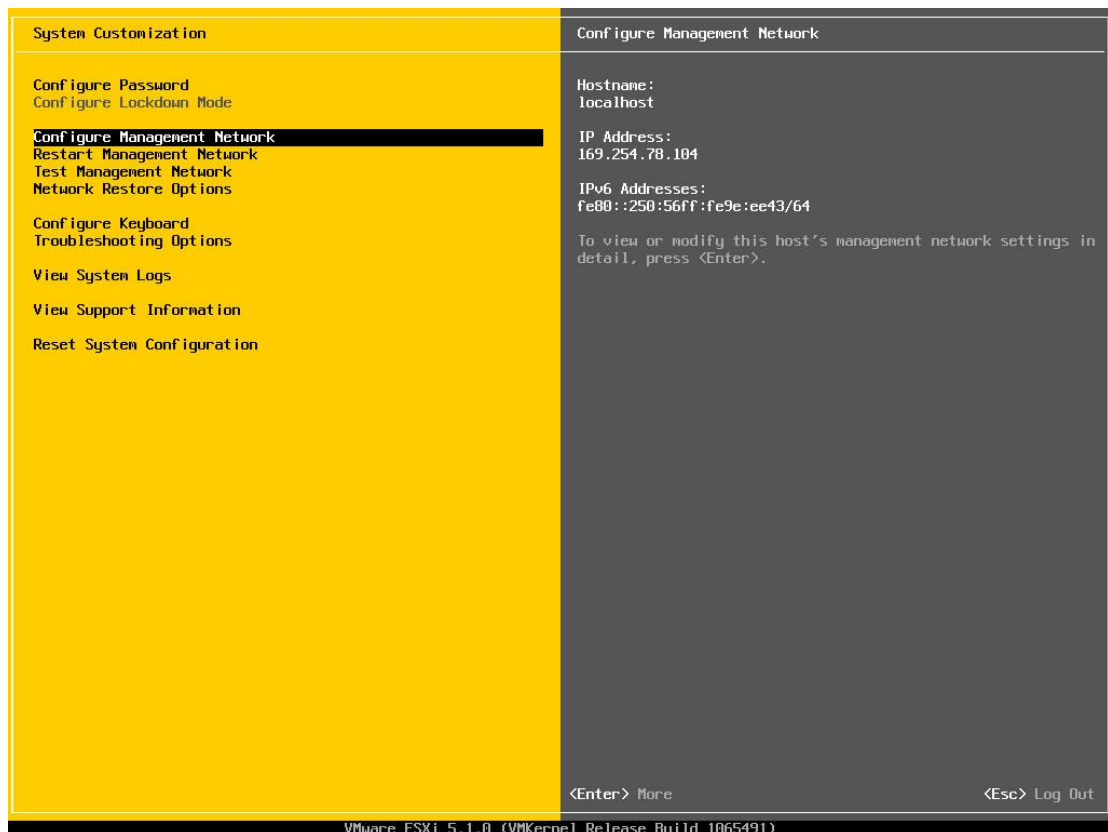
13. หน้าจอทำงานปกติของ VMware vSphere



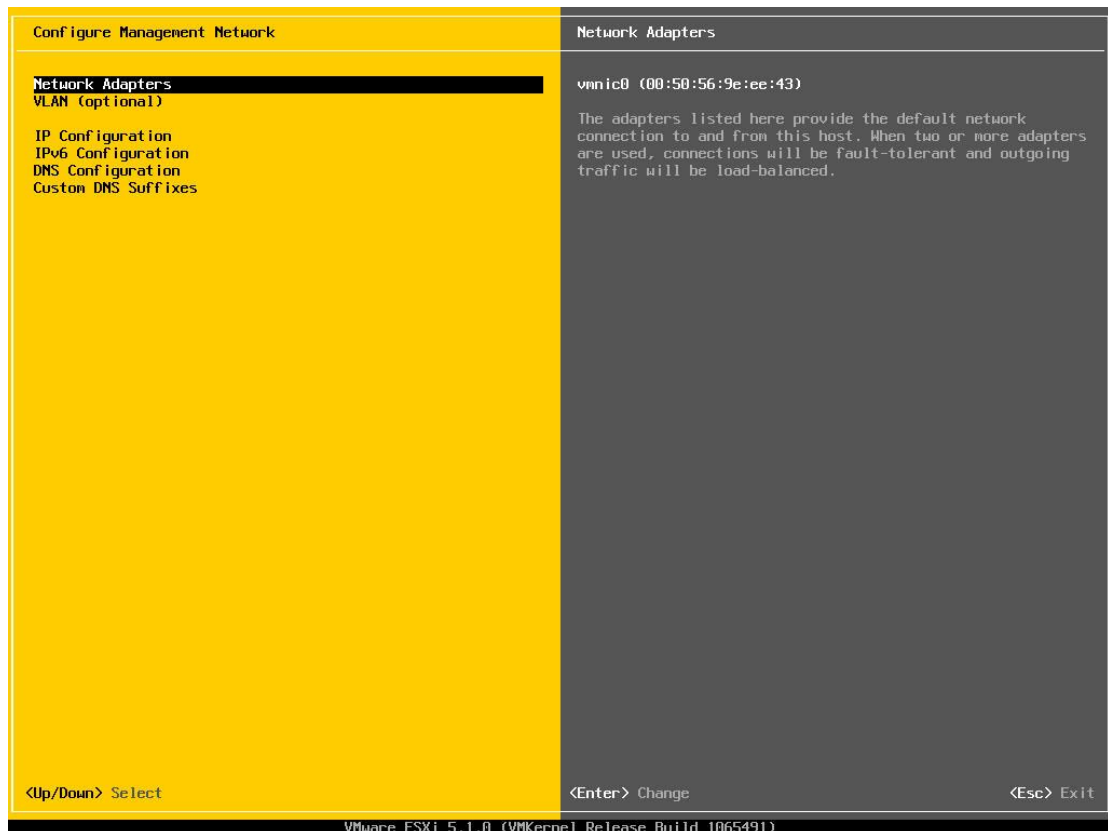
14. login ด้วย root เพื่อทำการ configuration network management



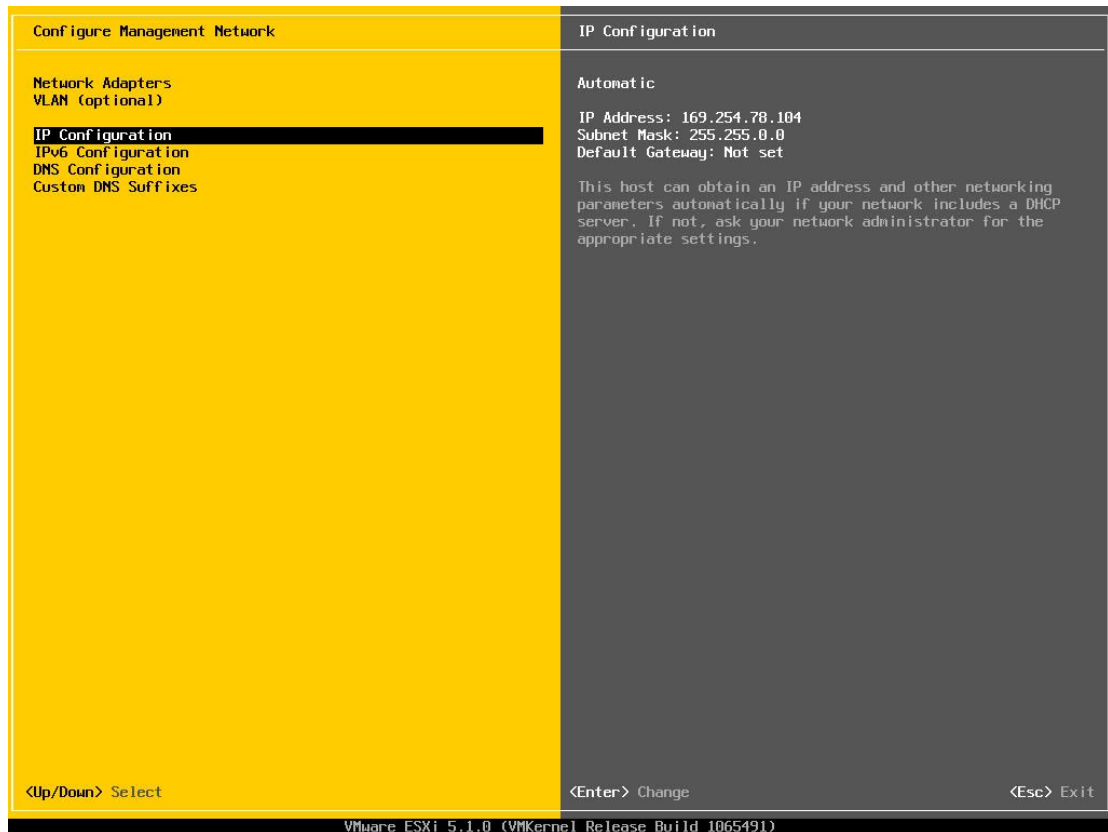
15. เข้าไปในส่วนของ configure network management



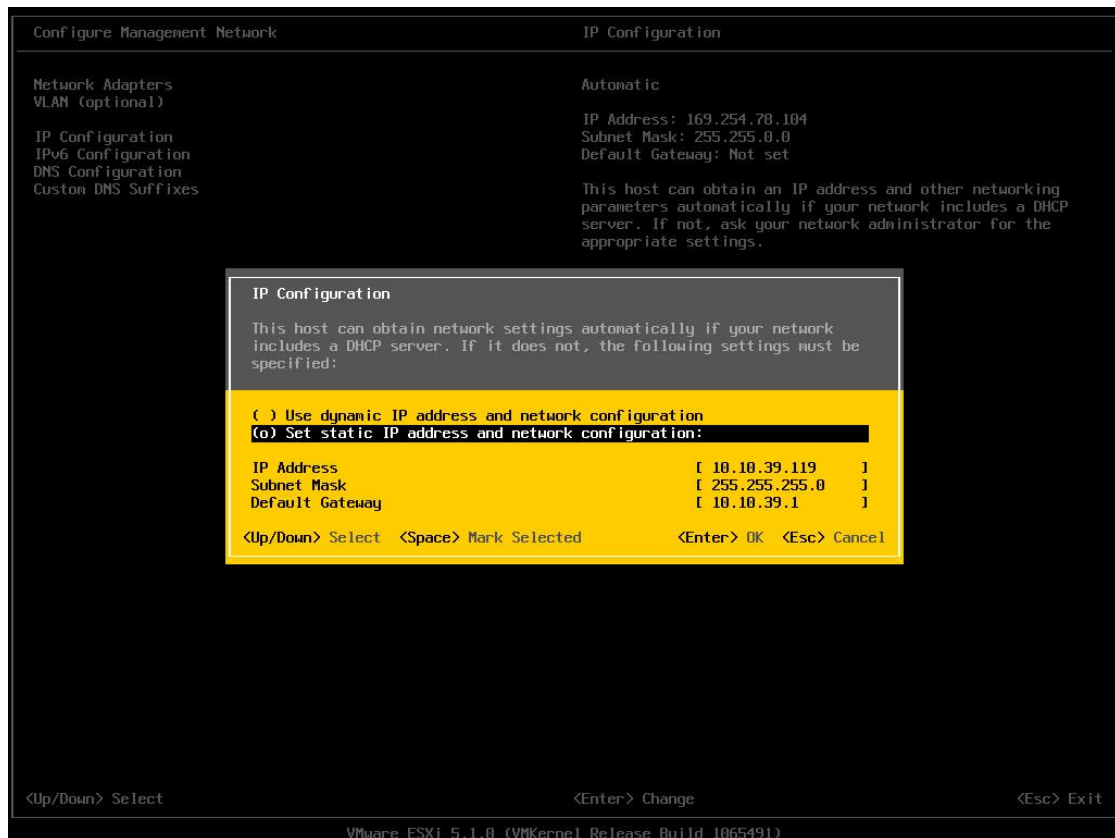
16. เลือก Adaptor (LAN Card)



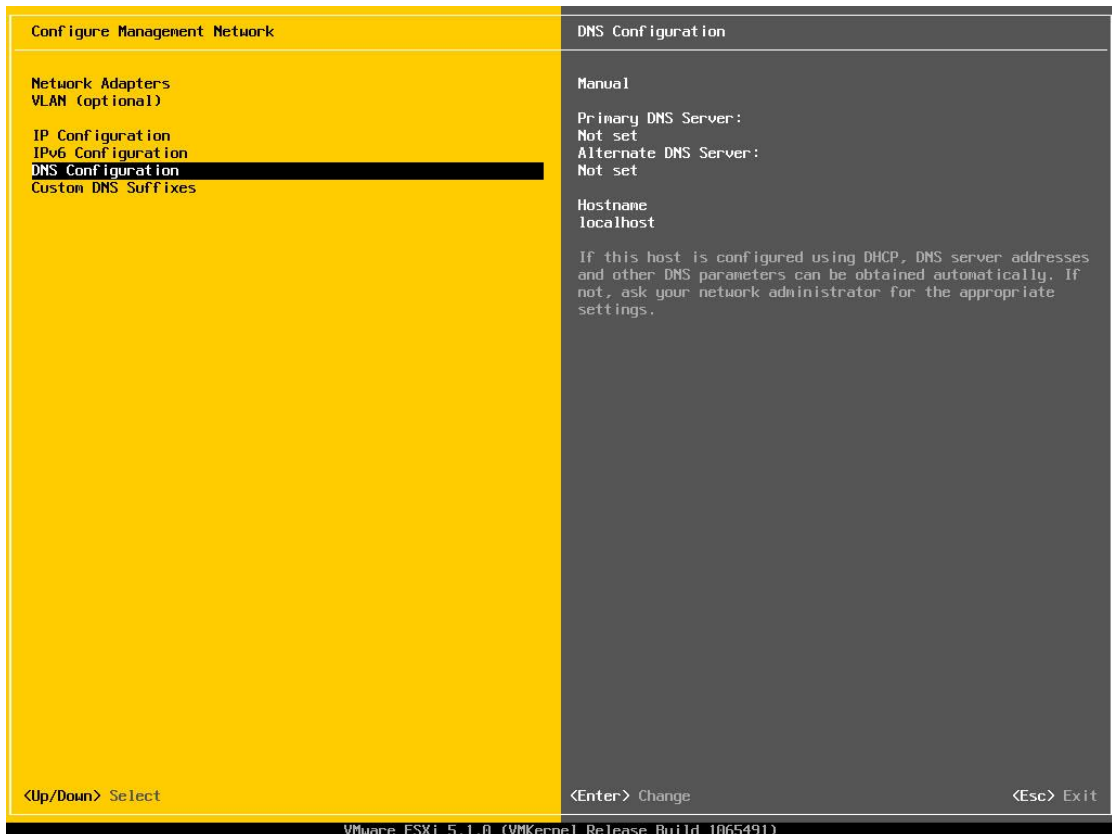
17. เลือก IP configuration



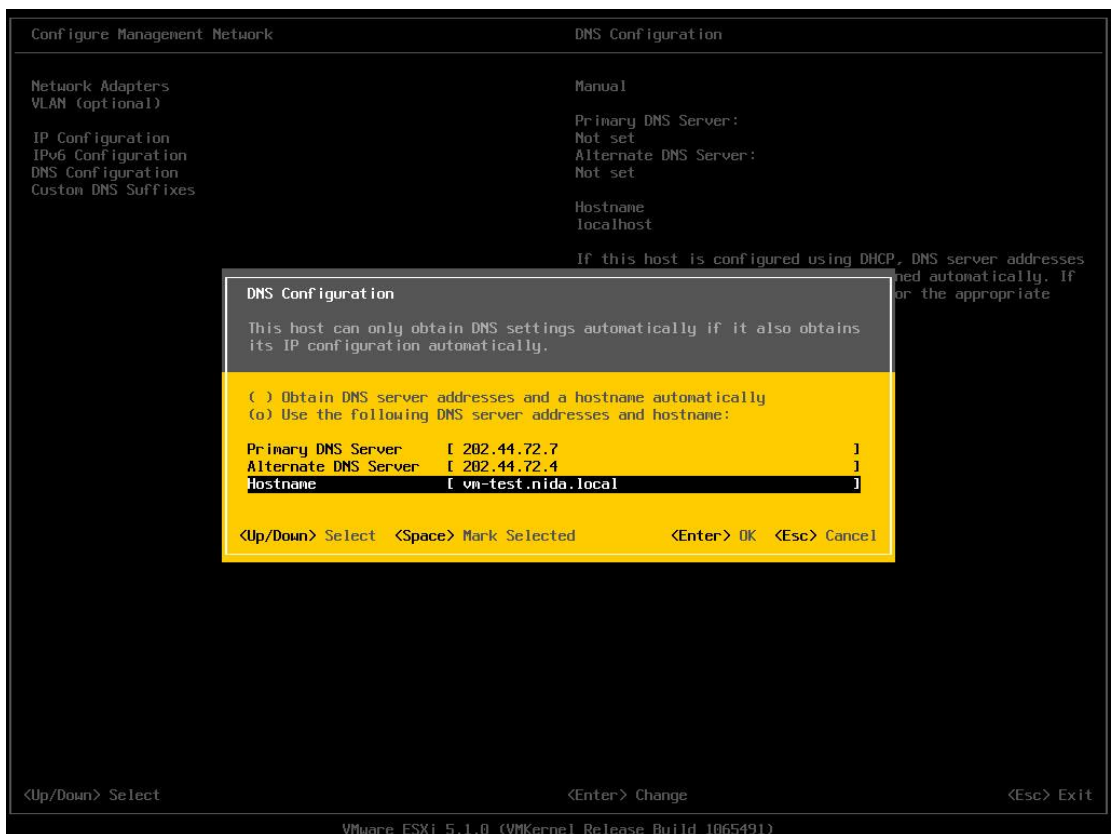
18. กำหนดค่า IP Address



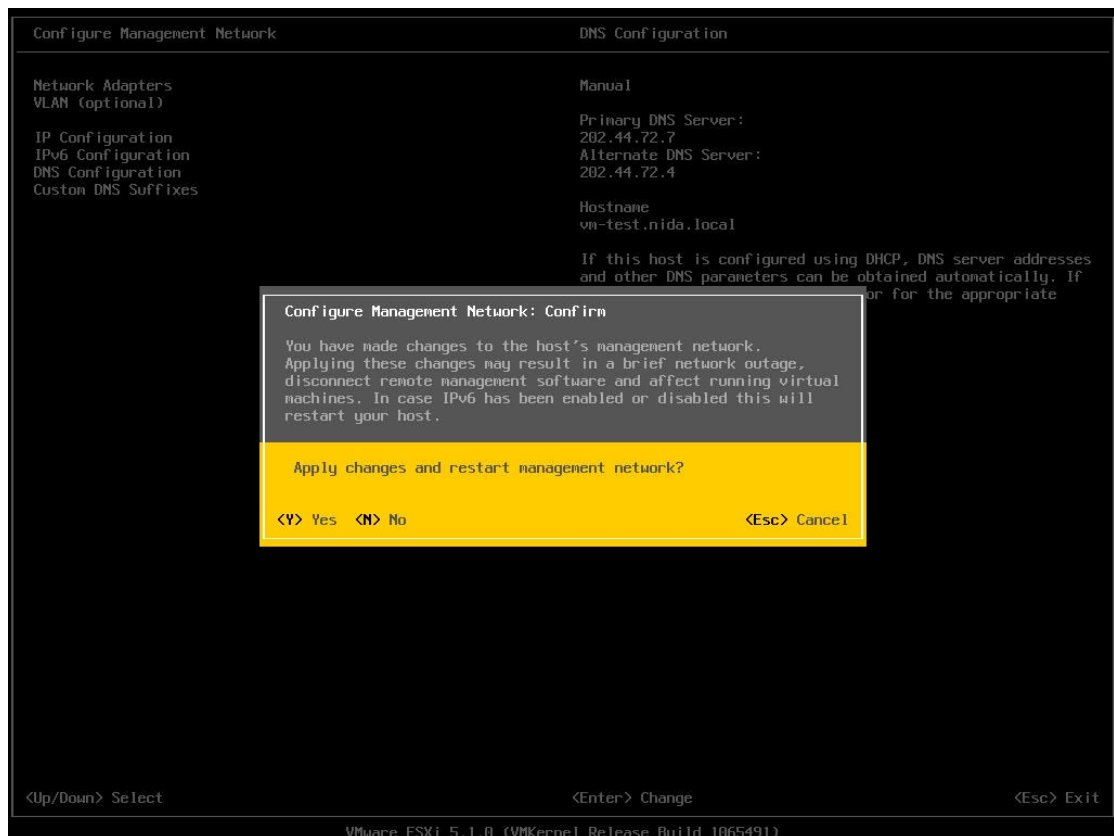
19. กำหนดค่า DNS



20. กำหนดค่า DNS Server



21. Restart host



22. เข้าสู่หน้าจอทำงานปกติ

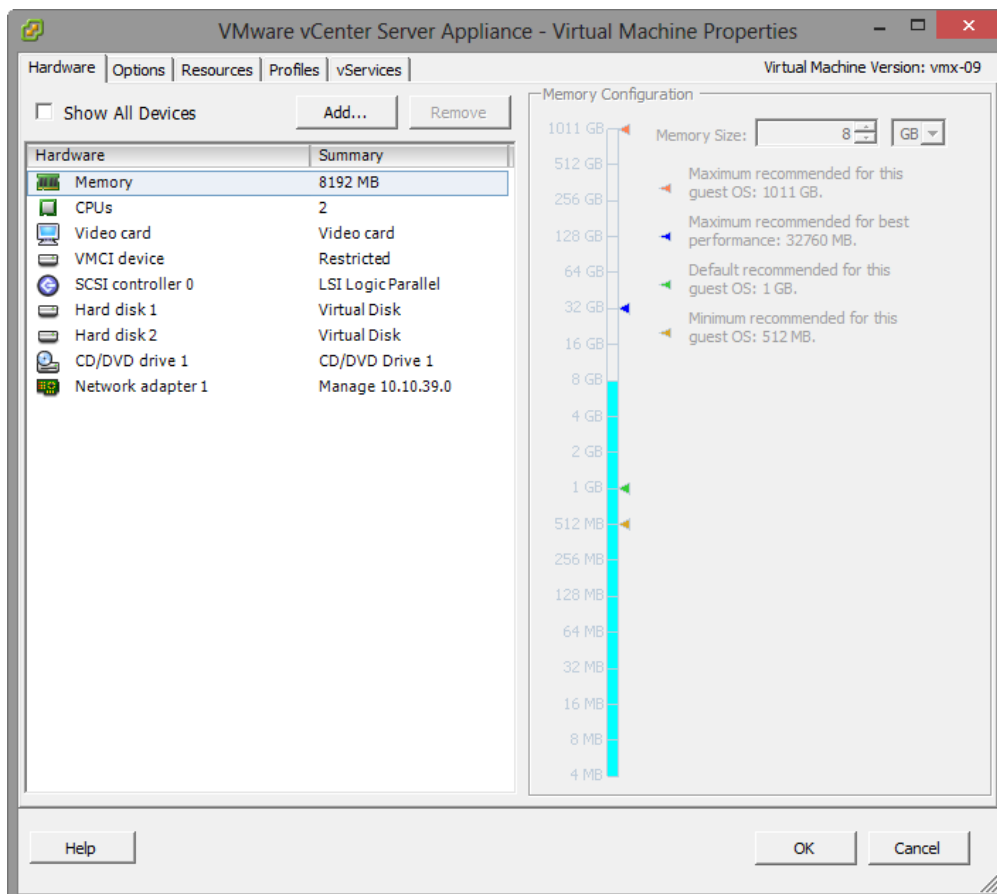


การติดตั้ง VMware vCenter Server Appliance 5.1

การติดตั้ง VMware vCenter Server จะใช้ตัว appliance ในการติดตั้งซึ่งสามารถทำการ download ได้ที่ vmware.com ข้อดีของ appliance คือไม่เสีย license ในส่วนของ os และ database และในการติดตั้งค่อนข้างทำได้ง่าย ในโครงการนี้จะใช้ตัว VMware vCenter Appliance ในการทดสอบ

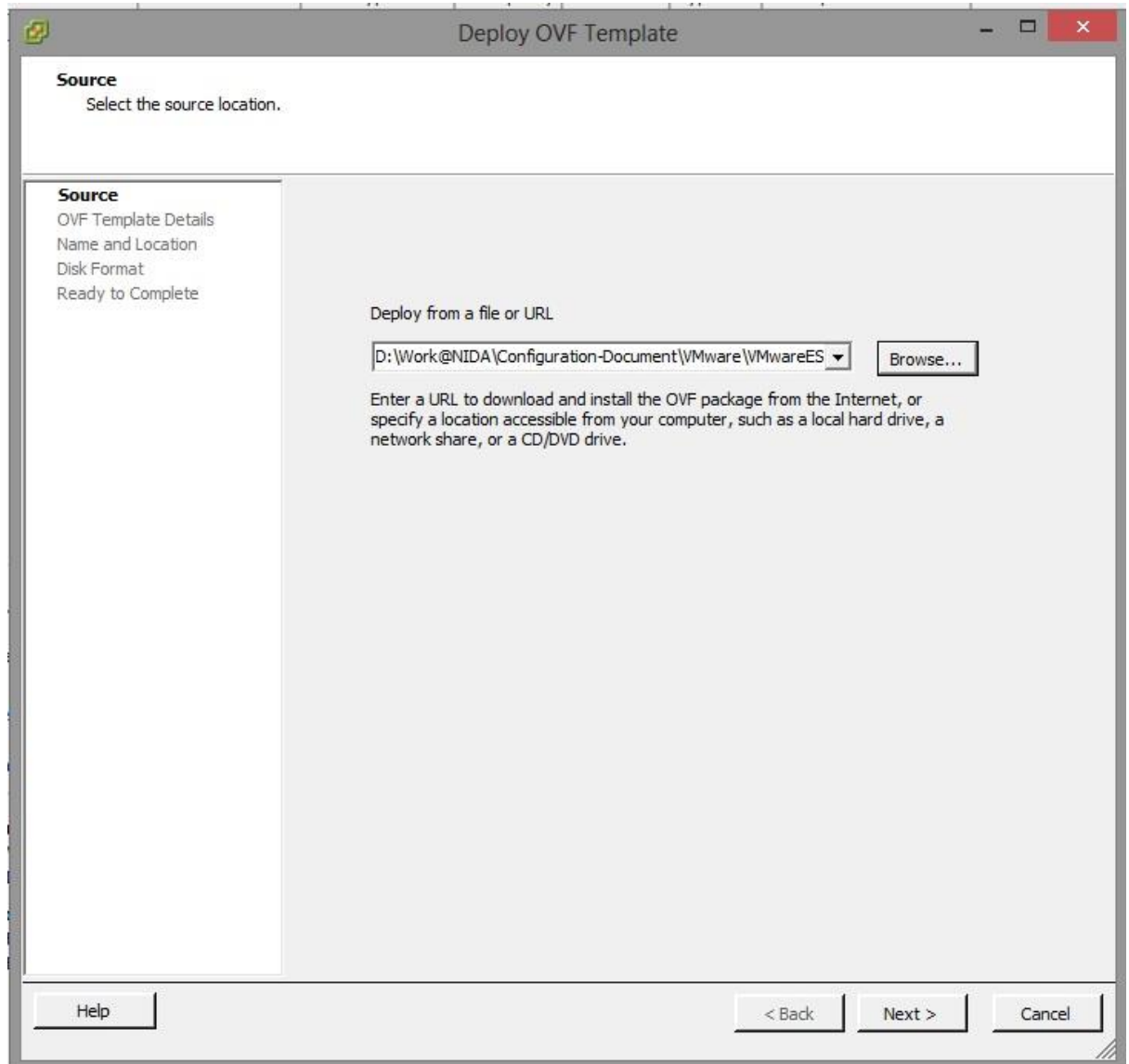
Spec เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการติดตั้ง

- CPU 2 core
- Memory 8G
- Network 1G
- Disk1 25G
- Disk2 100G

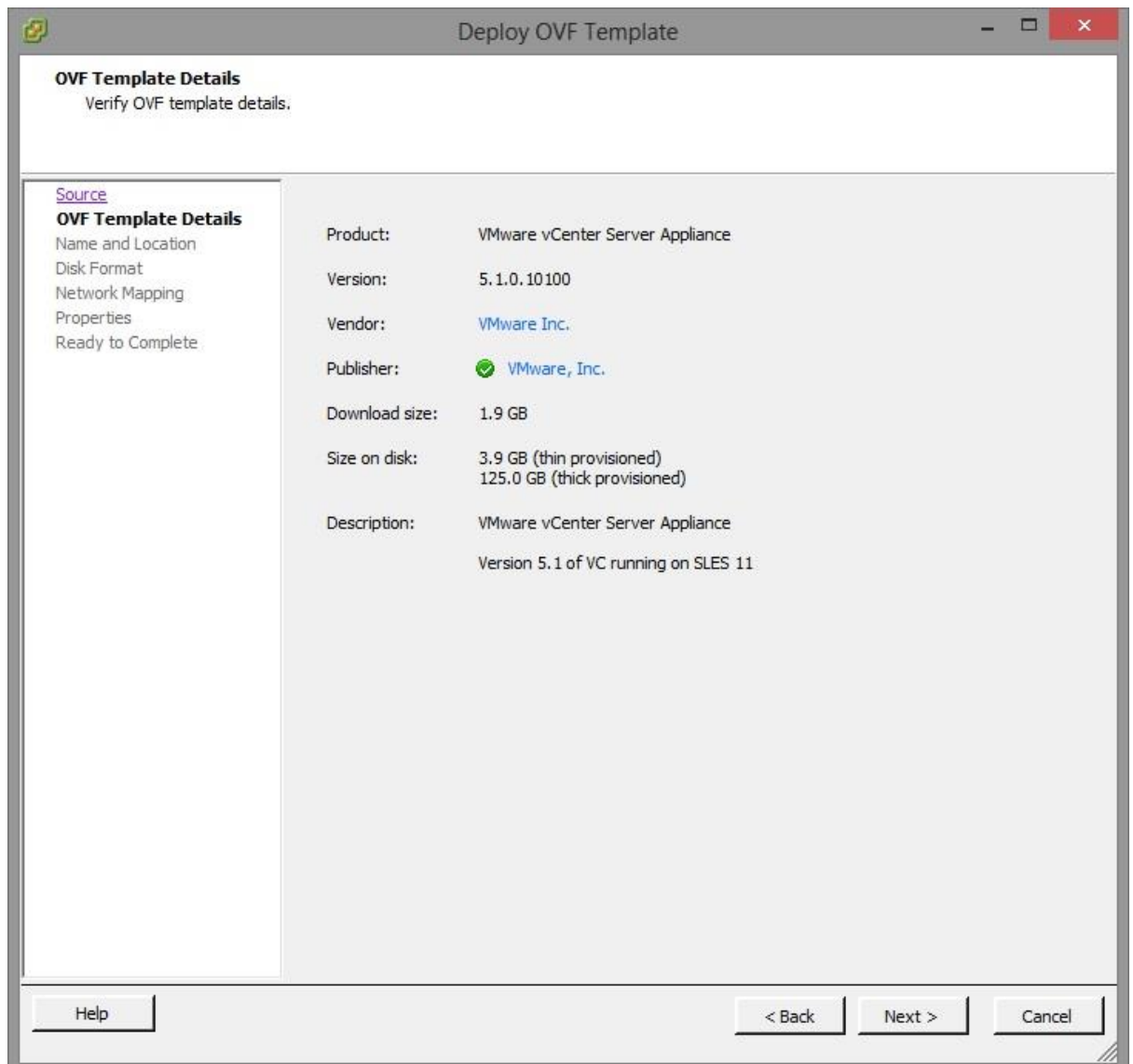


Spec เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ใช้ในการทดสอบ

1. ทำการ deploy OVF file ที่ได้จากการ download จาก vmware.com



2. แสดงรายละเอียดของ vCenter Appliance



3. กำหนดชื่อ

The screenshot shows the 'Deploy OVF Template' wizard window. The title bar reads 'Deploy OVF Template'. The main heading is 'Name and Location' with the instruction 'Specify a name and location for the deployed template'. On the left, a navigation pane lists steps: 'Source', 'OVF Template Details', 'Name and Location' (selected), 'Disk Format', 'Network Mapping', 'Properties', and 'Ready to Complete'. The 'Name' field contains 'VMware vCenter Server Appliance' with a note: 'The name can contain up to 80 characters and it must be unique within the inventory folder.' The 'Inventory Location' field shows 'DEV Datacenter'. At the bottom, there are buttons for 'Help', '< Back', 'Next >', and 'Cancel'.

Name and Location
Specify a name and location for the deployed template

Source
[OVF Template Details](#)
Name and Location
Disk Format
Network Mapping
Properties
Ready to Complete

Name:
VMware vCenter Server Appliance
The name can contain up to 80 characters and it must be unique within the inventory folder.

Inventory Location:
DEV Datacenter

Help < Back Next > Cancel

4. เลือกชนิดของ Datastore

The screenshot shows a window titled "Deploy OVF Template" with a "Disk Format" step. The window contains a sidebar with navigation links, a main area with configuration fields and radio buttons, and a footer with "Help", "< Back", "Next >", and "Cancel" buttons.

Disk Format
In which format do you want to store the virtual disks?

Source
[OVF Template Details](#)
[Name and Location](#)
Disk Format
Network Mapping
Properties
Ready to Complete

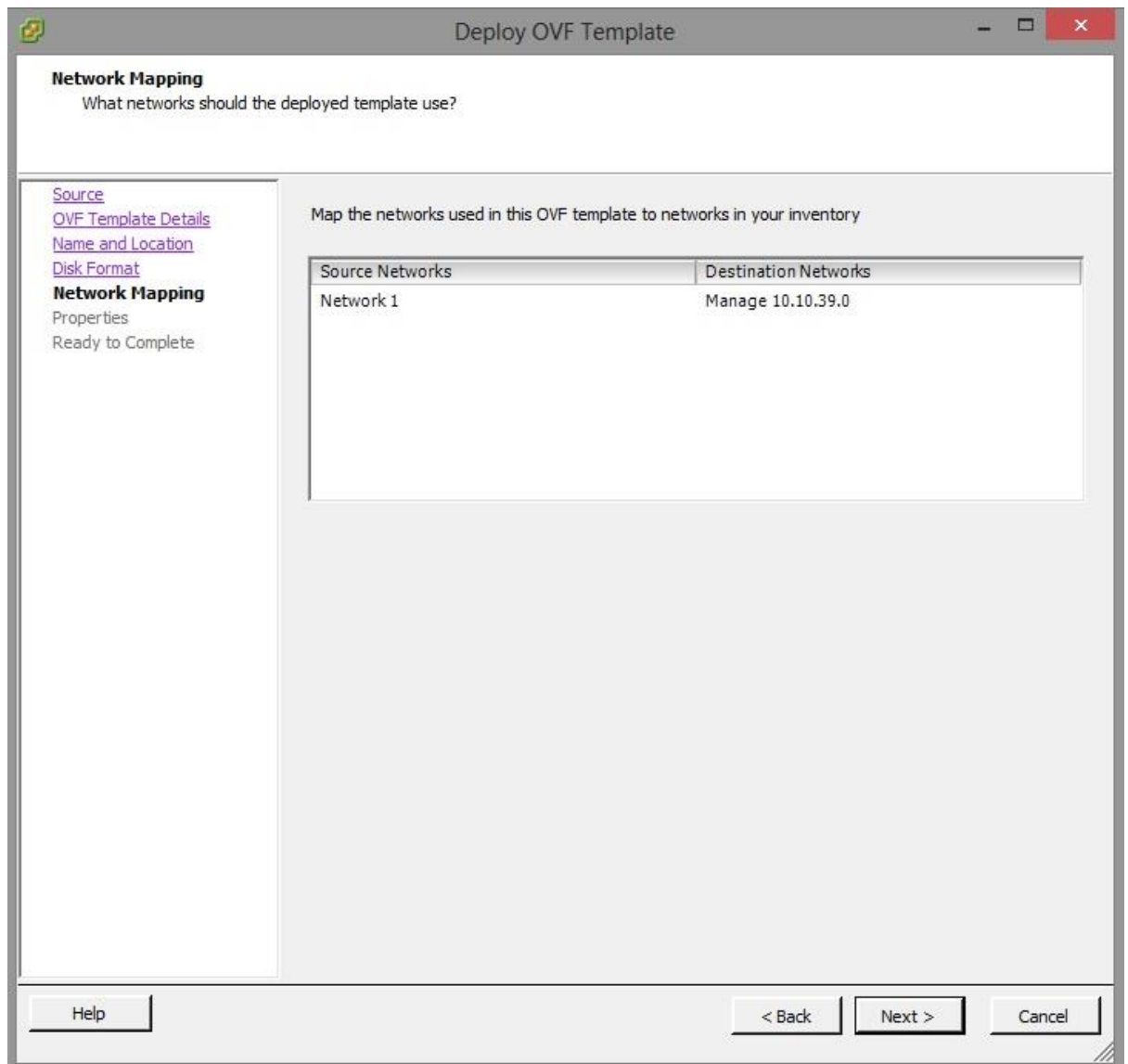
Datstore: vmd-03_datstore

Available space (GB): 121.4

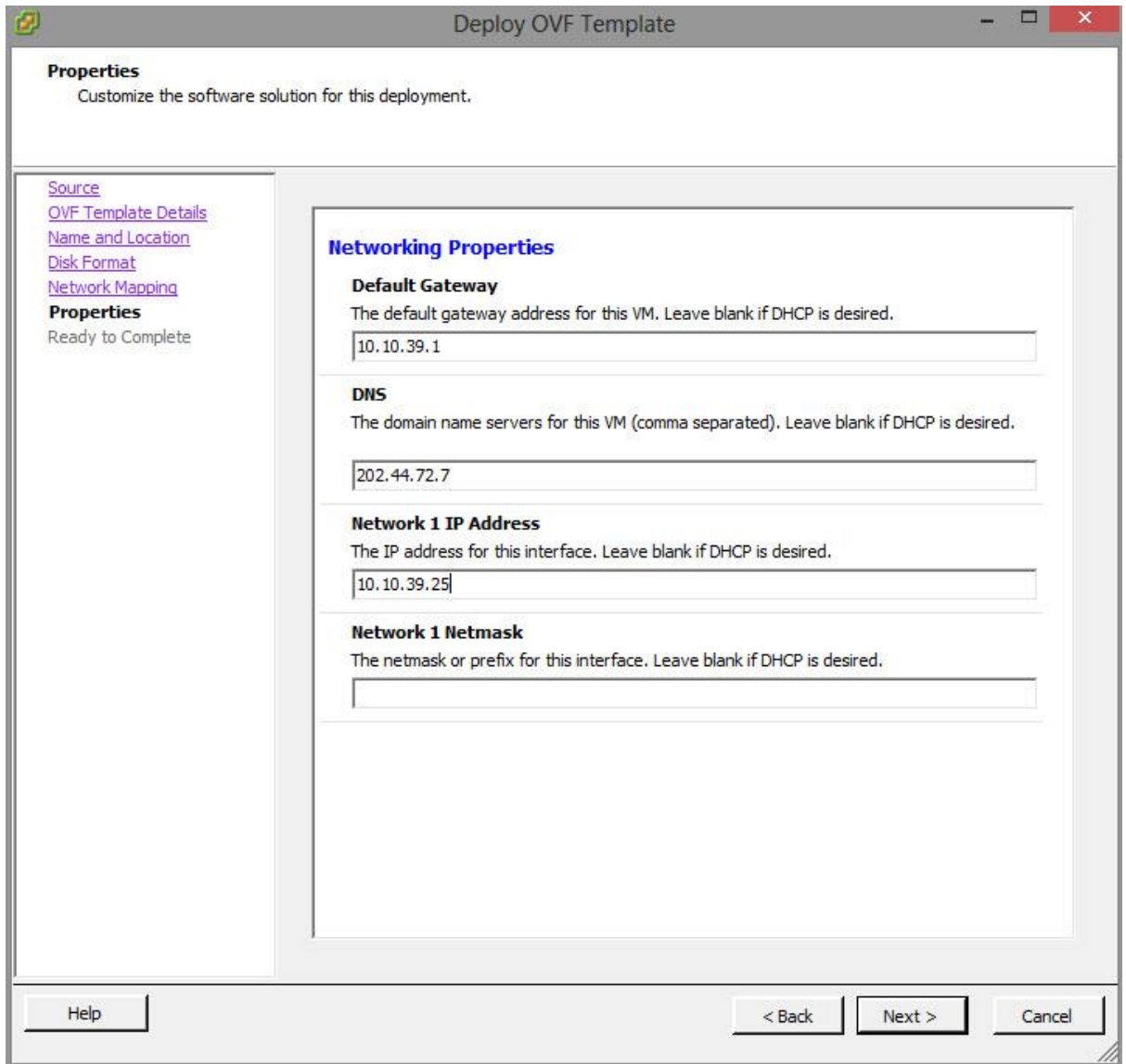
Thick Provision Lazy Zeroed
 Thick Provision Eager Zeroed
 Thin Provision

Help < Back Next > Cancel

5. เลือก Network



6. กำหนดค่า IP Address

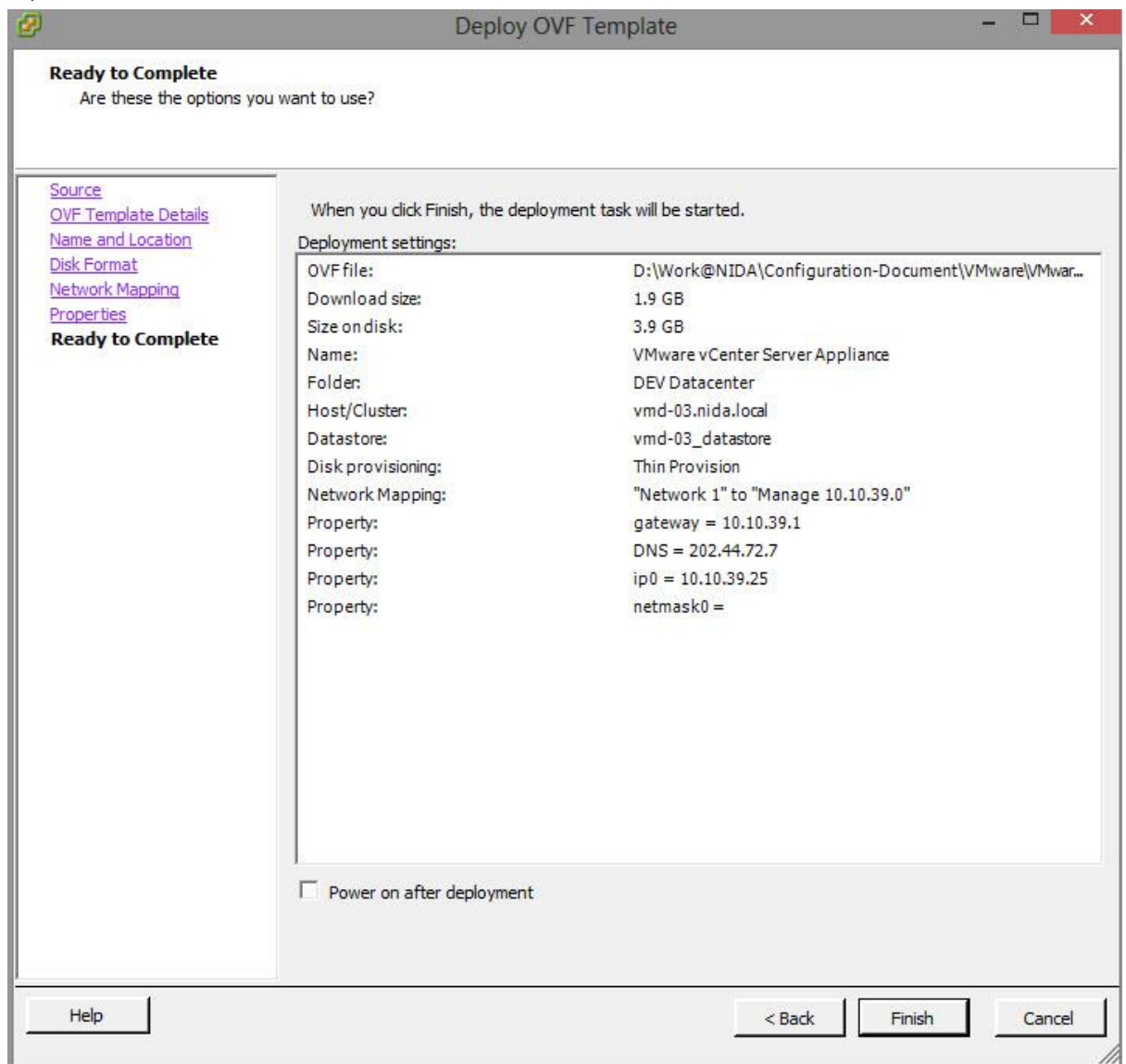


The screenshot shows the 'Deploy OVF Template' wizard in the 'Properties' step. The window title is 'Deploy OVF Template'. The main heading is 'Properties' with the subtitle 'Customize the software solution for this deployment.' On the left, there is a navigation pane with links: 'Source', 'OVF Template Details', 'Name and Location', 'Disk Format', 'Network Mapping', 'Properties' (which is selected), and 'Ready to Complete'. The main content area is titled 'Networking Properties' and contains four sections, each with a text description and an input field:

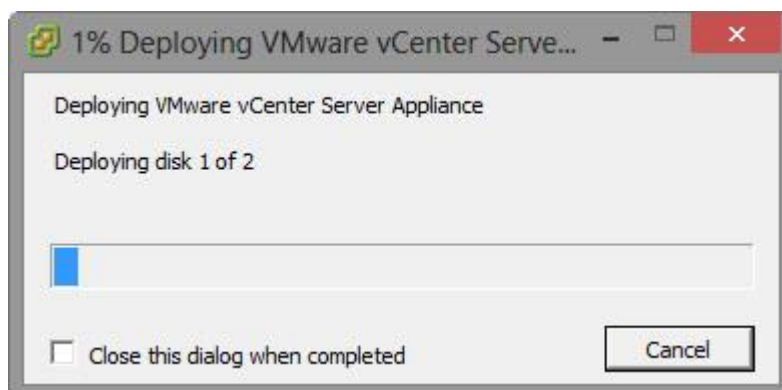
- Default Gateway**: The default gateway address for this VM. Leave blank if DHCP is desired. Input field contains '10.10.39.1'.
- DNS**: The domain name servers for this VM (comma separated). Leave blank if DHCP is desired. Input field contains '202.44.72.7'.
- Network 1 IP Address**: The IP address for this interface. Leave blank if DHCP is desired. Input field contains '10.10.39.25'.
- Network 1 Netmask**: The netmask or prefix for this interface. Leave blank if DHCP is desired. Input field is empty.

At the bottom of the window, there are four buttons: 'Help', '< Back', 'Next >', and 'Cancel'.

7. สรุป configuration ก่อนการติดตั้ง



8. ทำการ Deploy จากนั้นทำการเปิดเครื่อง



9. เข้าสู่หน้าจอเพื่อ login ไป config ค่าต่าง ๆ

```

NO NETWORKING DETECTED. PLEASE LOGIN AND RUN THE COMMAND
/opt/vmware/share/vami/vami_config_net
TO CONFIGURE THE NETWORK.
VMware vCenter Server Appliance 5.1.0.10100 Build 1123965

To manage your appliance please browse to https://0.0.0.0:5480/

Welcome to VMware vCenter Server Appliance

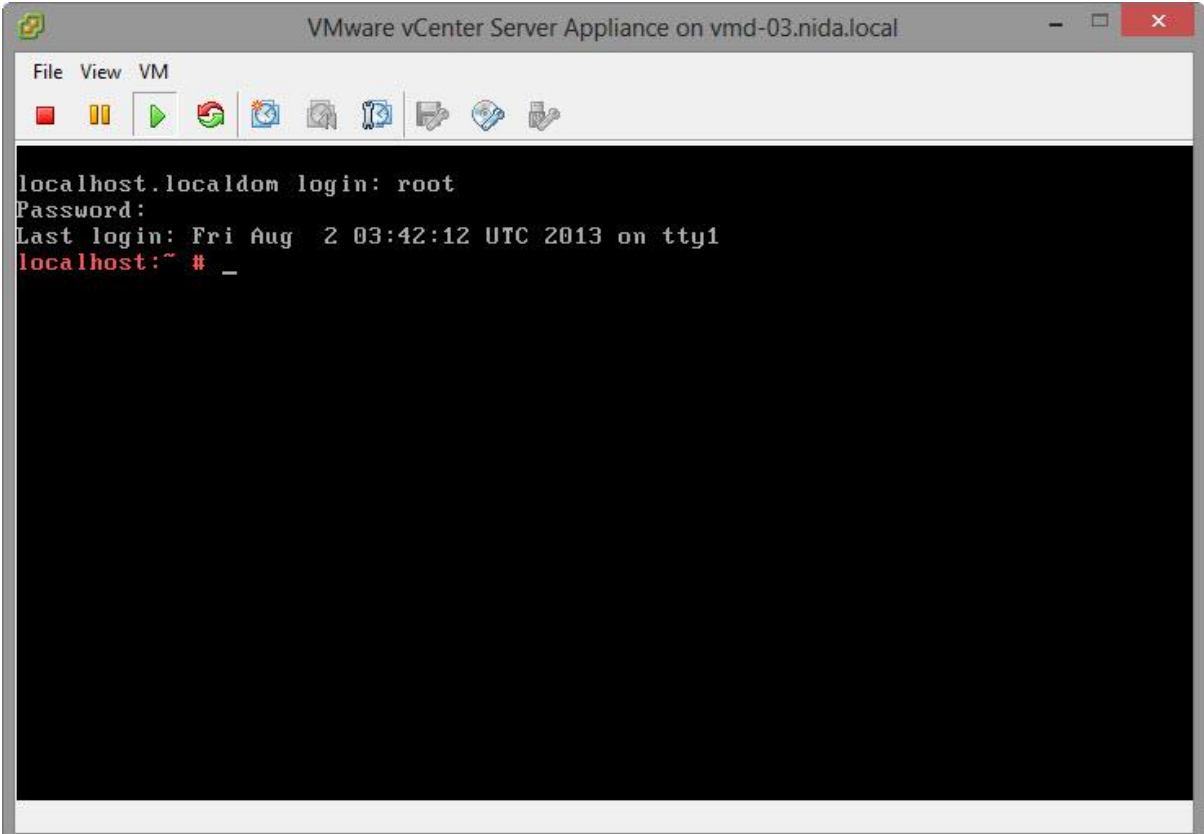
Quickstart Guide: (How to get vCenter Server running quickly)
 1 - Open a browser to: https://0.0.0.0:5480/
 2 - Accept the EULA
 3 - Select the desired configuration mode or upgrade
 4 - Follow the wizard

The configured appliance will be ready to use.
In case of upgrade the appliance will reboot and may change
its network address.

*Login
Set Timezone (Current:UTC)
Use Arrow Keys to navigate
and <ENTER> to select your choice.

```

10. Login ด้วย user root/vmware ซึ่งเป็น default user ของ vmware

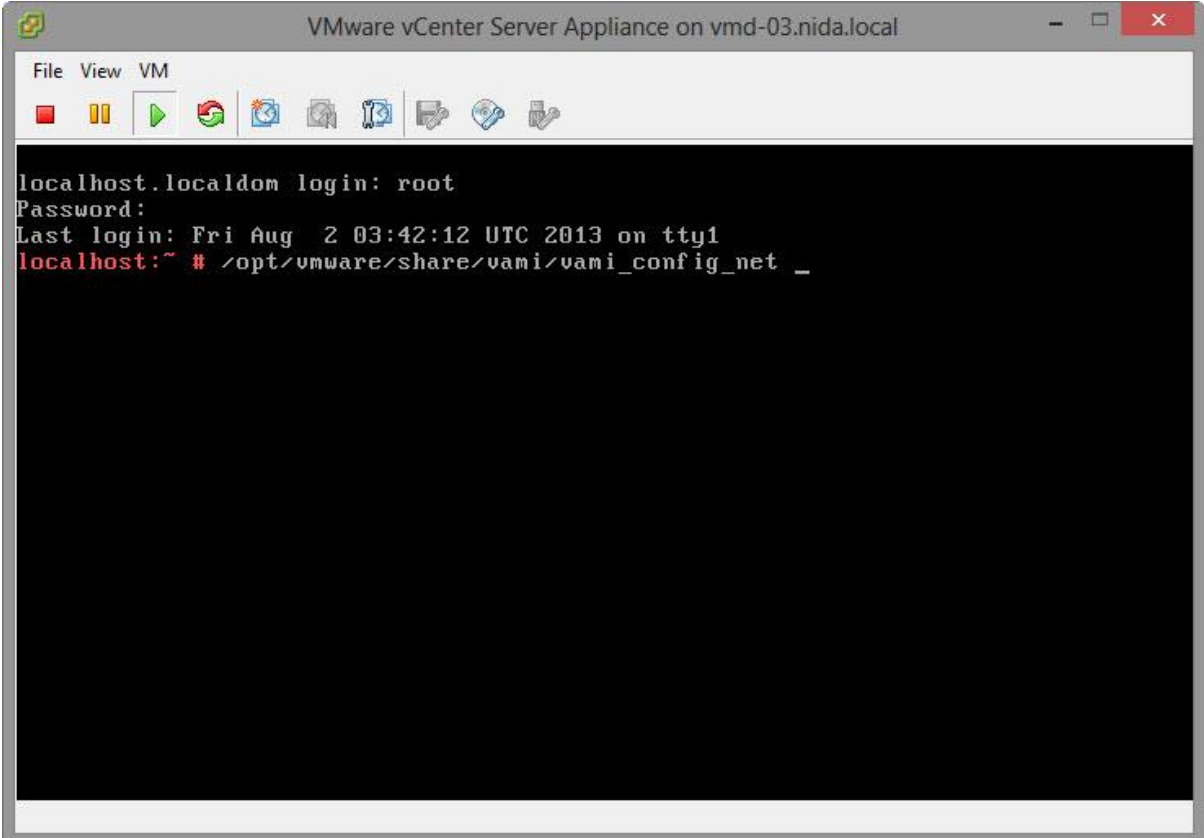


```

VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
localhost.localdom login: root
Password:
Last login: Fri Aug 2 03:42:12 UTC 2013 on tty1
localhost:~ # _

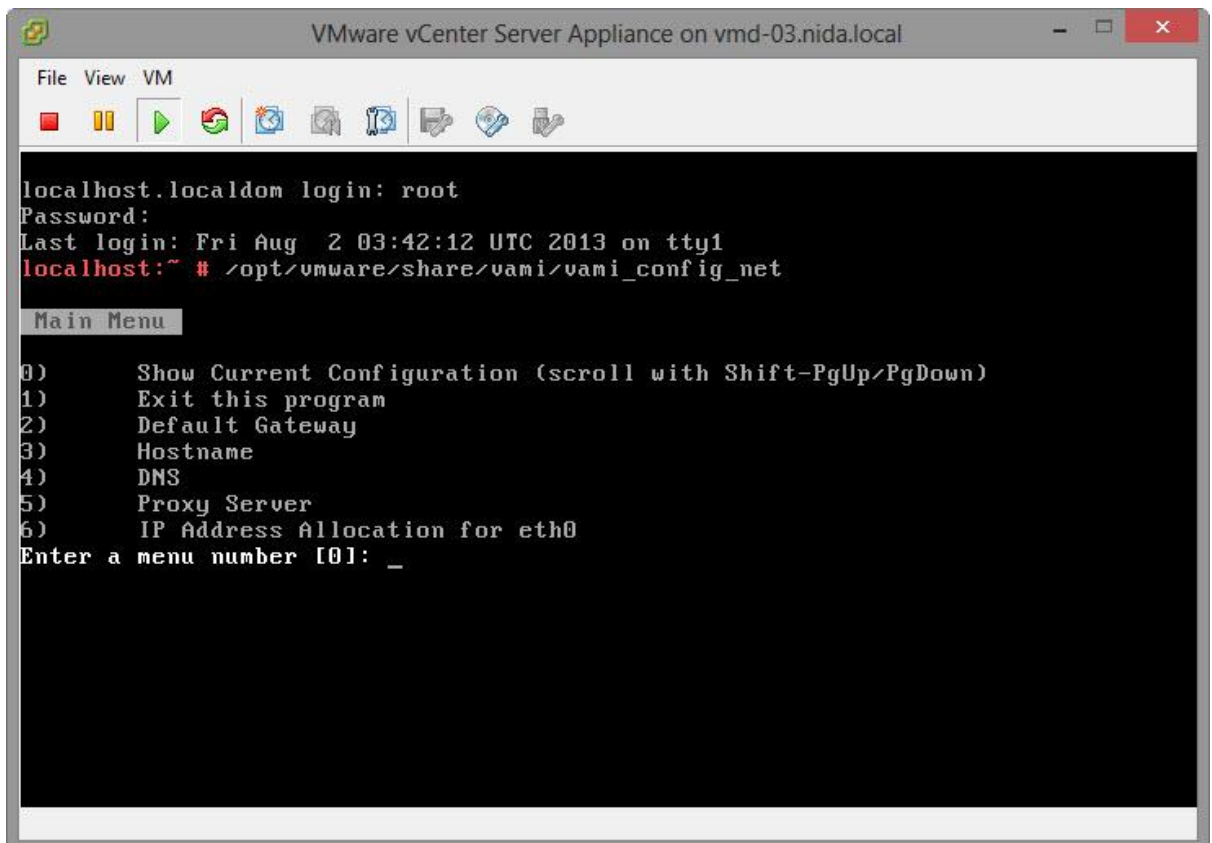
```

11. จากนั้นทำการ exec เพื่อ config network



```
VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
localhost.localdom login: root
Password:
Last login: Fri Aug 2 03:42:12 UTC 2013 on tty1
localhost:~ # /opt/vmware/share/vami/vami_config_net _
```

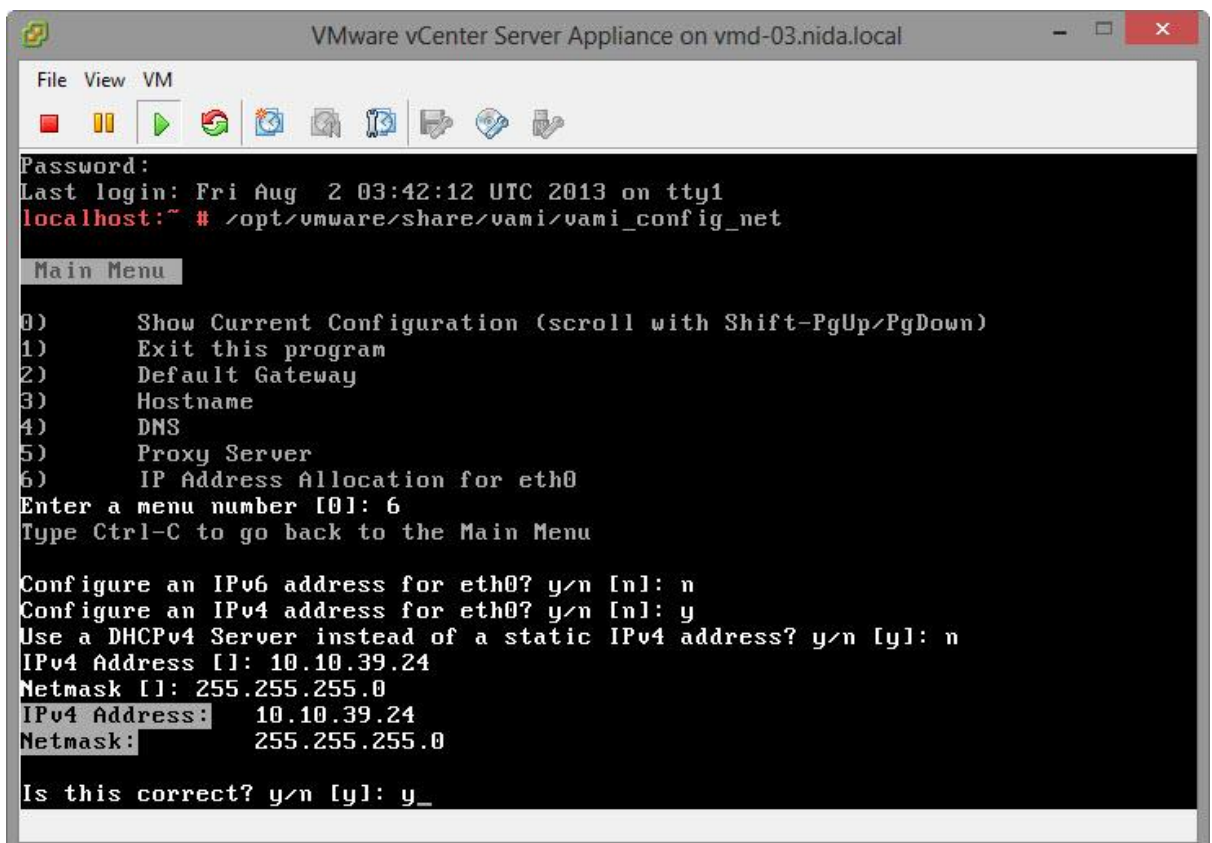
12. ทำการ Config network



```
VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
localhost.localdom login: root
Password:
Last login: Fri Aug 2 03:42:12 UTC 2013 on tty1
localhost:~ # /opt/vmware/share/vami/vami_config_net

Main Menu
0) Show Current Configuration (scroll with Shift-PgUp/PgDown)
1) Exit this program
2) Default Gateway
3) Hostname
4) DNS
5) Proxy Server
6) IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: _
```

13. กำหนดค่า IP และ netmask



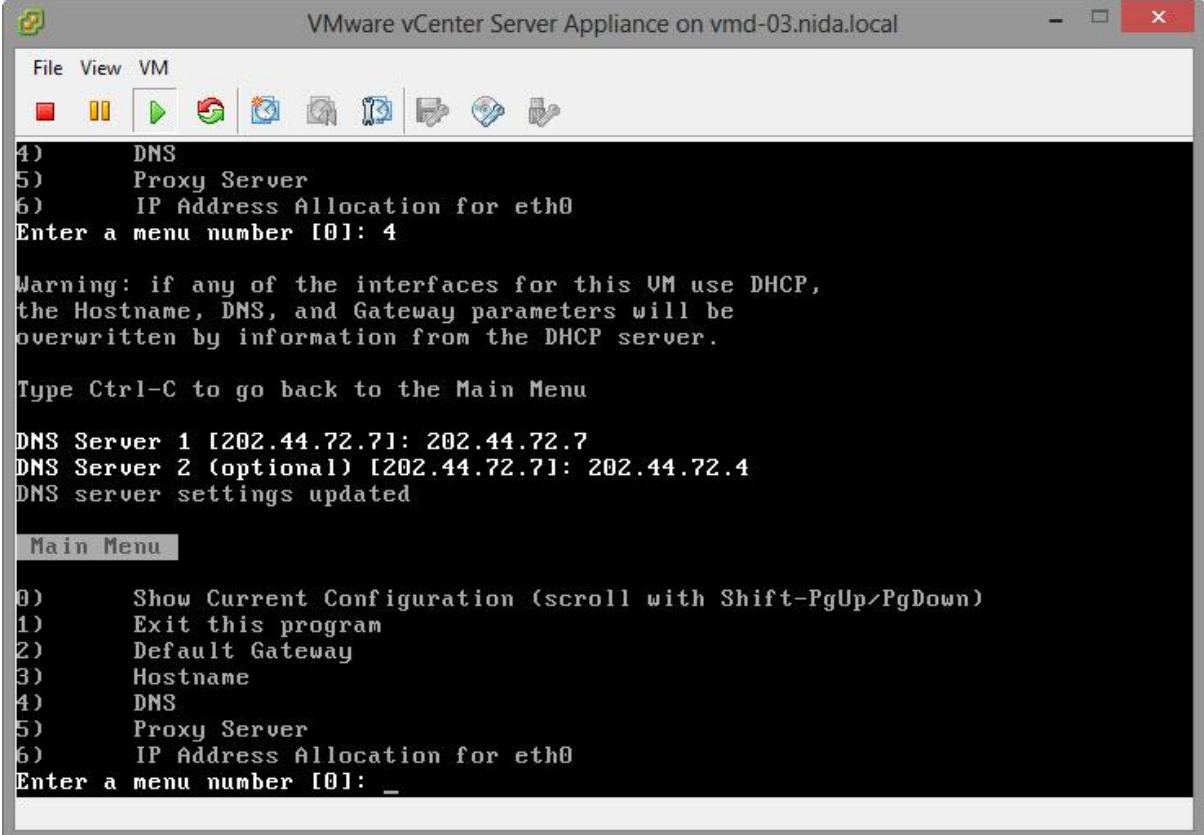
```
VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
Password:
Last login: Fri Aug 2 03:42:12 UTC 2013 on tty1
localhost:~ # /opt/vmware/share/vami/vami_config_net

Main Menu
0) Show Current Configuration (scroll with Shift-PgUp/PgDown)
1) Exit this program
2) Default Gateway
3) Hostname
4) DNS
5) Proxy Server
6) IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: 6
Type Ctrl-C to go back to the Main Menu

Configure an IPv6 address for eth0? y/n [n]: n
Configure an IPv4 address for eth0? y/n [n]: y
Use a DHCPv4 Server instead of a static IPv4 address? y/n [y]: n
IPv4 Address []: 10.10.39.24
Netmask []: 255.255.255.0
IPv4 Address: 10.10.39.24
Netmask: 255.255.255.0

Is this correct? y/n [y]: y_
```

14. กำหนดค่า DNS



The screenshot shows a terminal window titled "VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local". The terminal displays a menu with options 4) DNS, 5) Proxy Server, and 6) IP Address Allocation for eth0. Option 4 is selected, leading to a warning about DHCP overriding settings and a confirmation of DNS server updates. The terminal then shows the "Main Menu" with options 0) Show Current Configuration, 1) Exit this program, 2) Default Gateway, 3) Hostname, 4) DNS, 5) Proxy Server, and 6) IP Address Allocation for eth0. The cursor is positioned at the end of the "Enter a menu number [0]:" prompt.

```
VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
4)    DNS
5)    Proxy Server
6)    IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: 4

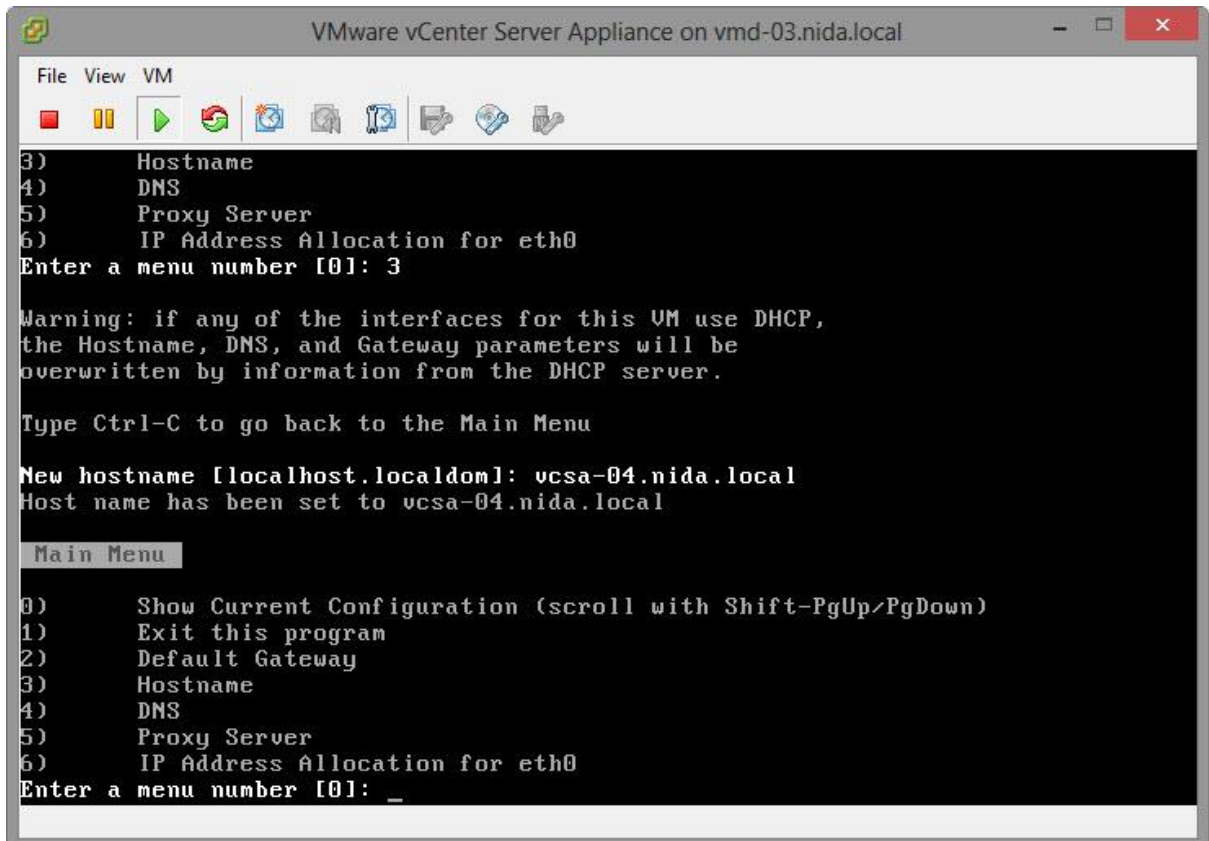
Warning: if any of the interfaces for this VM use DHCP,
the Hostname, DNS, and Gateway parameters will be
overwritten by information from the DHCP server.

Type Ctrl-C to go back to the Main Menu

DNS Server 1 [202.44.72.7]: 202.44.72.7
DNS Server 2 (optional) [202.44.72.7]: 202.44.72.4
DNS server settings updated

Main Menu
0)    Show Current Configuration (scroll with Shift-PgUp/PgDown)
1)    Exit this program
2)    Default Gateway
3)    Hostname
4)    DNS
5)    Proxy Server
6)    IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: _
```

15. กำหนดชื่อ



```

VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
[Icons]
3)      Hostname
4)      DNS
5)      Proxy Server
6)      IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: 3

Warning: if any of the interfaces for this VM use DHCP,
the Hostname, DNS, and Gateway parameters will be
overwritten by information from the DHCP server.

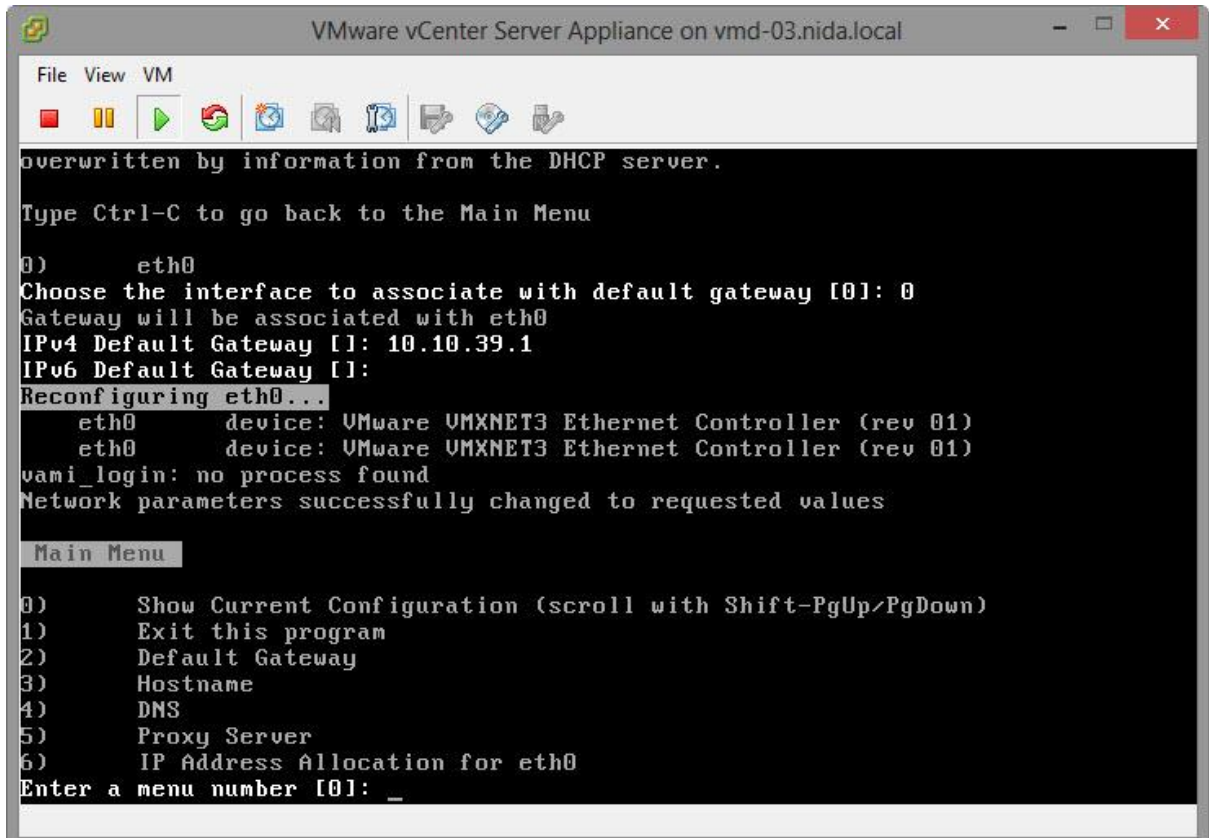
Type Ctrl-C to go back to the Main Menu

New hostname [localhost.localdom]: vcsa-04.nida.local
Host name has been set to vcsa-04.nida.local

Main Menu
0)      Show Current Configuration (scroll with Shift-PgUp/PgDown)
1)      Exit this program
2)      Default Gateway
3)      Hostname
4)      DNS
5)      Proxy Server
6)      IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: _

```

16. กำหนด gateway



```

VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
[Icons]
overwritten by information from the DHCP server.

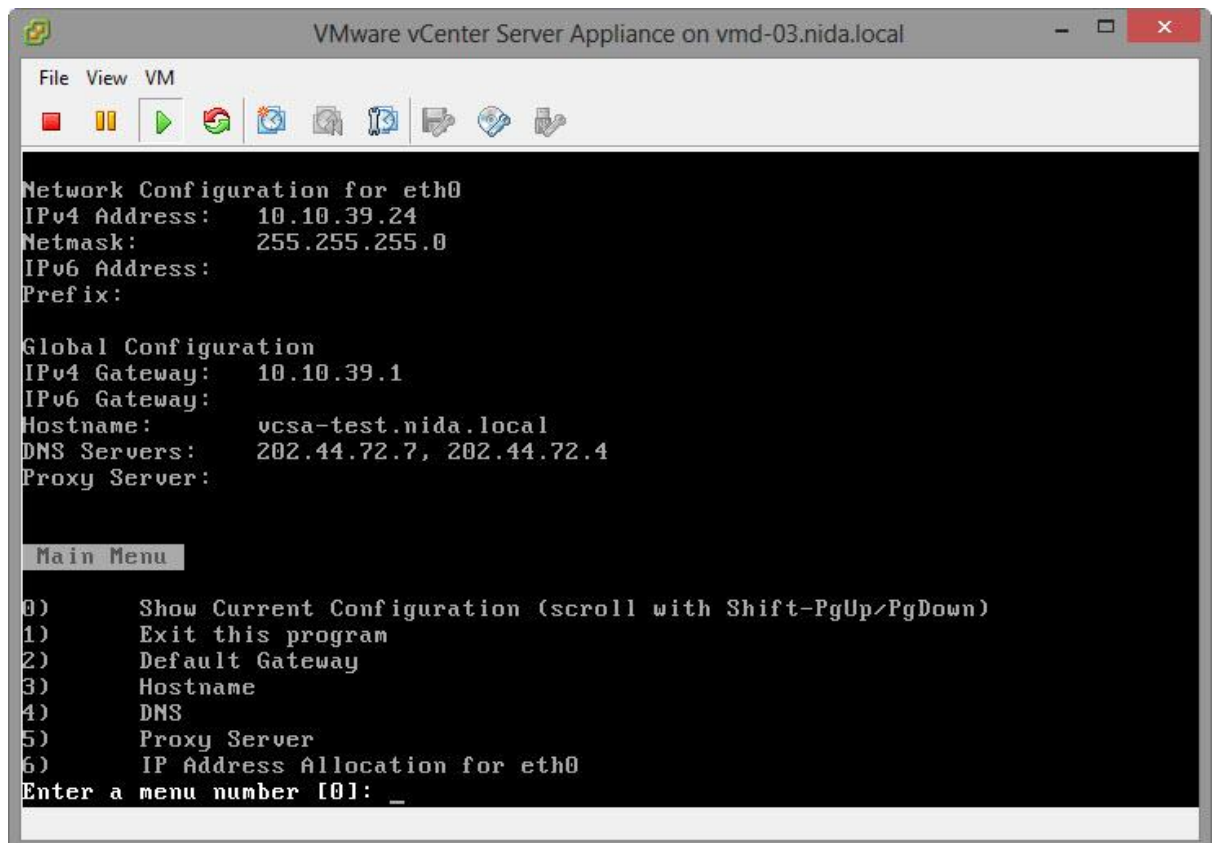
Type Ctrl-C to go back to the Main Menu

0)      eth0
Choose the interface to associate with default gateway [0]: 0
Gateway will be associated with eth0
IPv4 Default Gateway []: 10.10.39.1
IPv6 Default Gateway []:
Reconfiguring eth0...
  eth0      device: VMware VMXNET3 Ethernet Controller (rev 01)
  eth0      device: VMware VMXNET3 Ethernet Controller (rev 01)
vami_login: no process found
Network parameters successfully changed to requested values

Main Menu
0)      Show Current Configuration (scroll with Shift-PgUp/PgDown)
1)      Exit this program
2)      Default Gateway
3)      Hostname
4)      DNS
5)      Proxy Server
6)      IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: _

```


17. กด 0 เพื่อแสดงรายละเอียดในการติดตั้งทั้งหมด



The screenshot shows a terminal window titled "VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local". The terminal displays network and global configuration details for eth0, followed by a main menu with options 0 through 6. Option 0 is selected, and the prompt "Enter a menu number [0]: _" is visible.

```

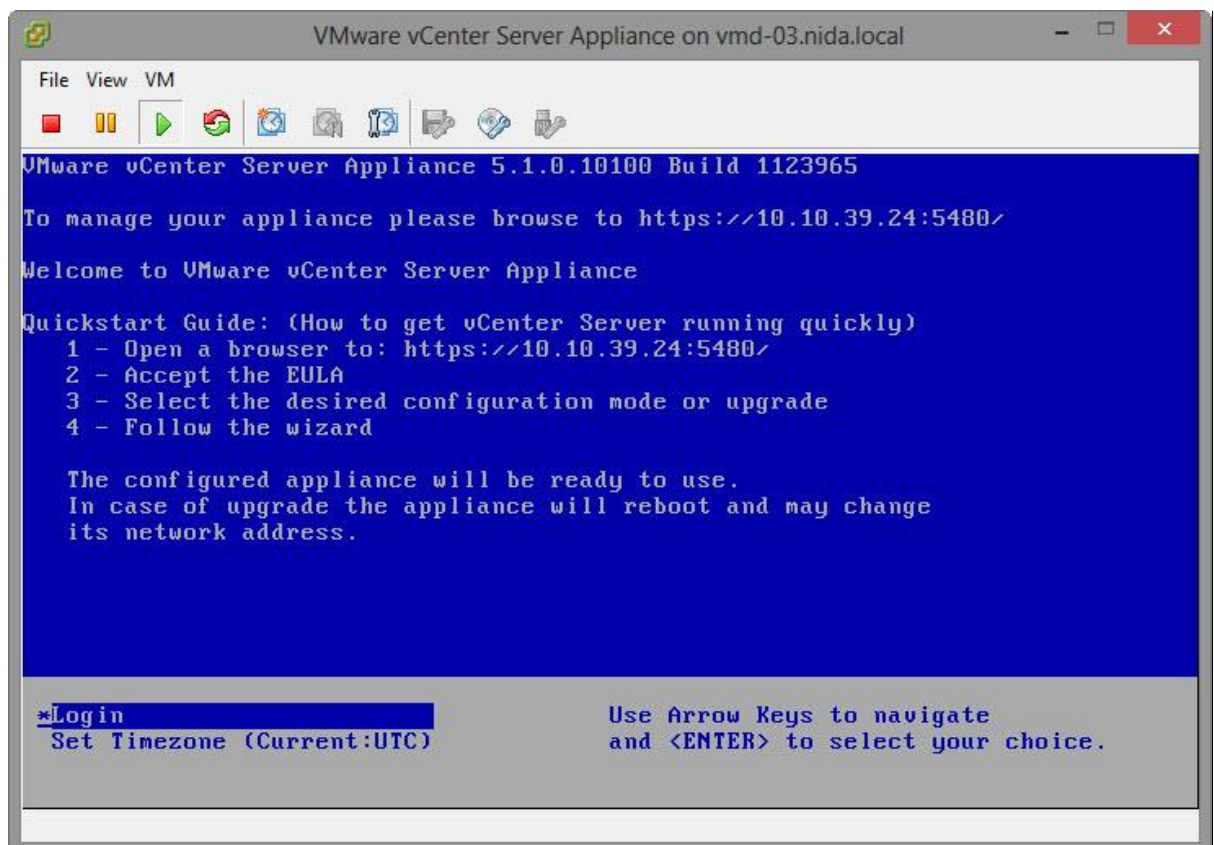
VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
Network Configuration for eth0
IPv4 Address: 10.10.39.24
Netmask: 255.255.255.0
IPv6 Address:
Prefix:

Global Configuration
IPv4 Gateway: 10.10.39.1
IPv6 Gateway:
Hostname: vcsa-test.nida.local
DNS Servers: 202.44.72.7, 202.44.72.4
Proxy Server:

Main Menu
0) Show Current Configuration (scroll with Shift-PgUp/PgDown)
1) Exit this program
2) Default Gateway
3) Hostname
4) DNS
5) Proxy Server
6) IP Address Allocation for eth0
Enter a menu number [0]: _

```

18. ทำการ restart เครื่อง



The screenshot shows the boot screen of the VMware vCenter Server Appliance. It displays the version and build information, a URL to manage the appliance, a welcome message, and a quickstart guide with four steps. The screen is primarily blue with white text.

```

VMware vCenter Server Appliance on vmd-03.nida.local
File View VM
VMware vCenter Server Appliance 5.1.0.10100 Build 1123965
To manage your appliance please browse to https://10.10.39.24:5480/
Welcome to VMware vCenter Server Appliance

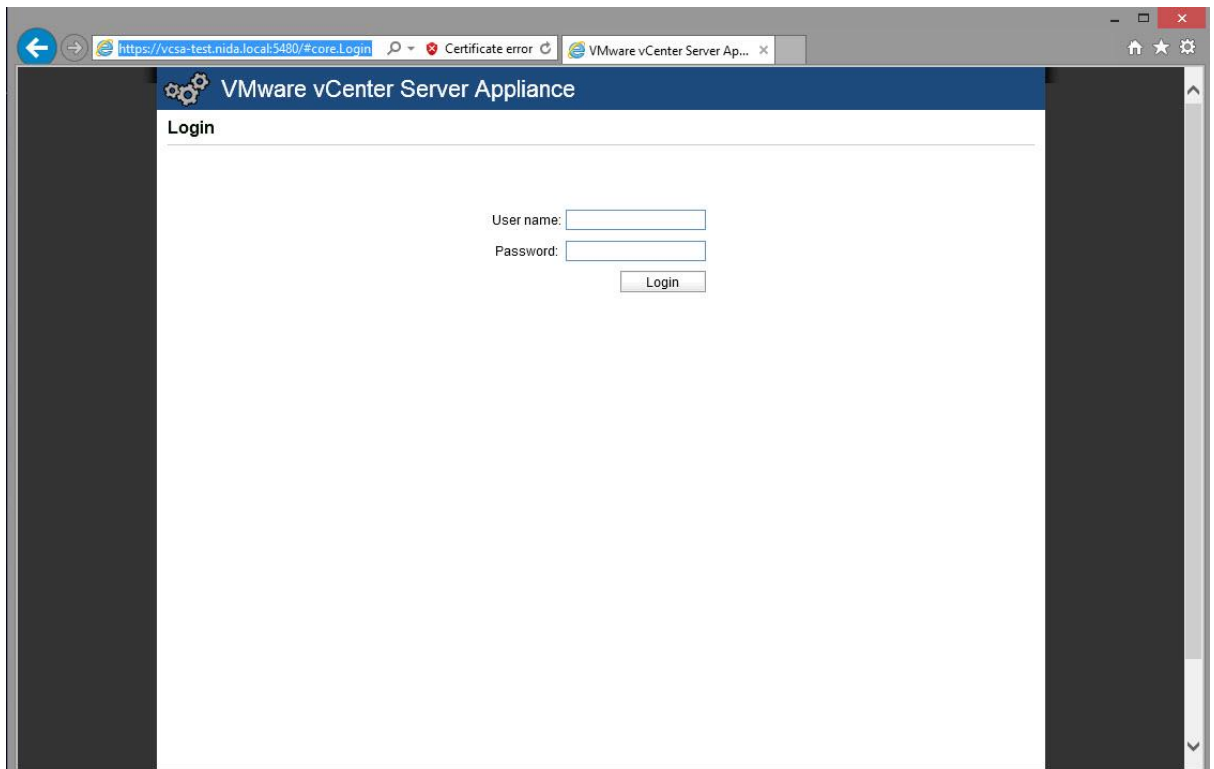
Quickstart Guide: (How to get vCenter Server running quickly)
 1 - Open a browser to: https://10.10.39.24:5480/
 2 - Accept the EULA
 3 - Select the desired configuration mode or upgrade
 4 - Follow the wizard

The configured appliance will be ready to use.
In case of upgrade the appliance will reboot and may change
its network address.

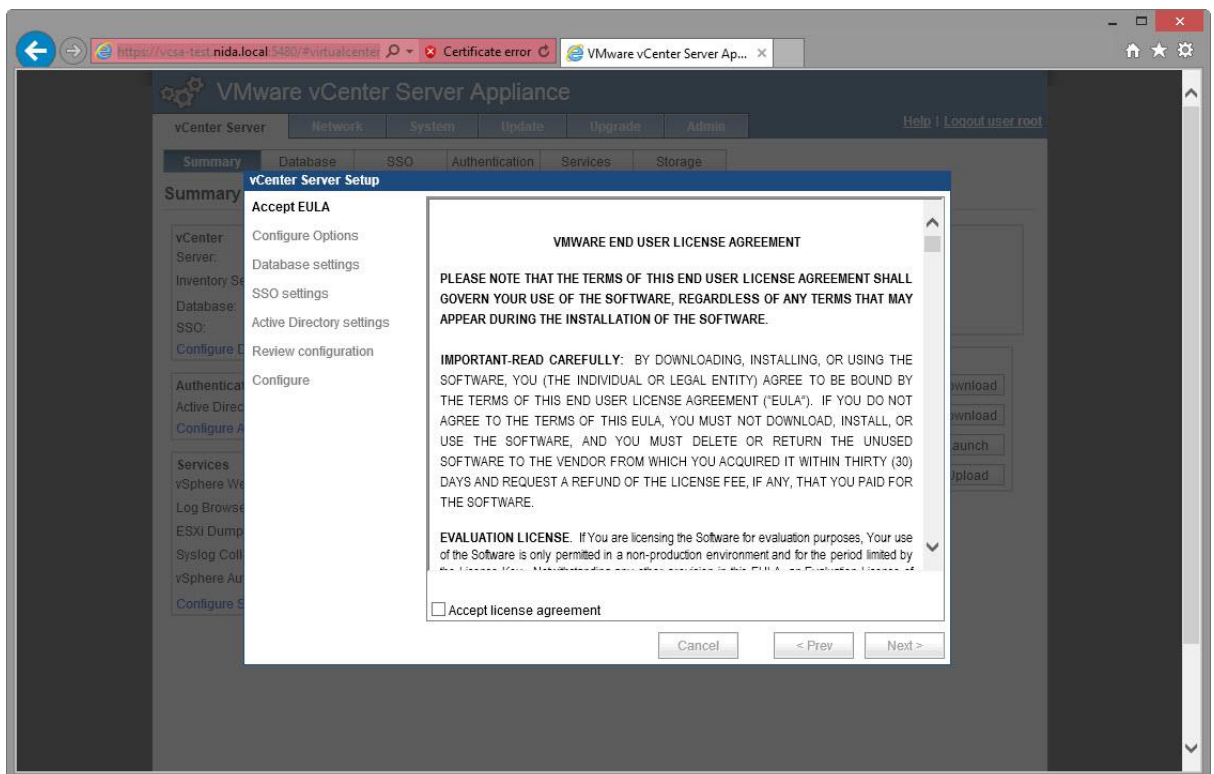
*Login
Set Timezone (Current:UTC)
Use Arrow Keys to navigate
and <ENTER> to select your choice.

```

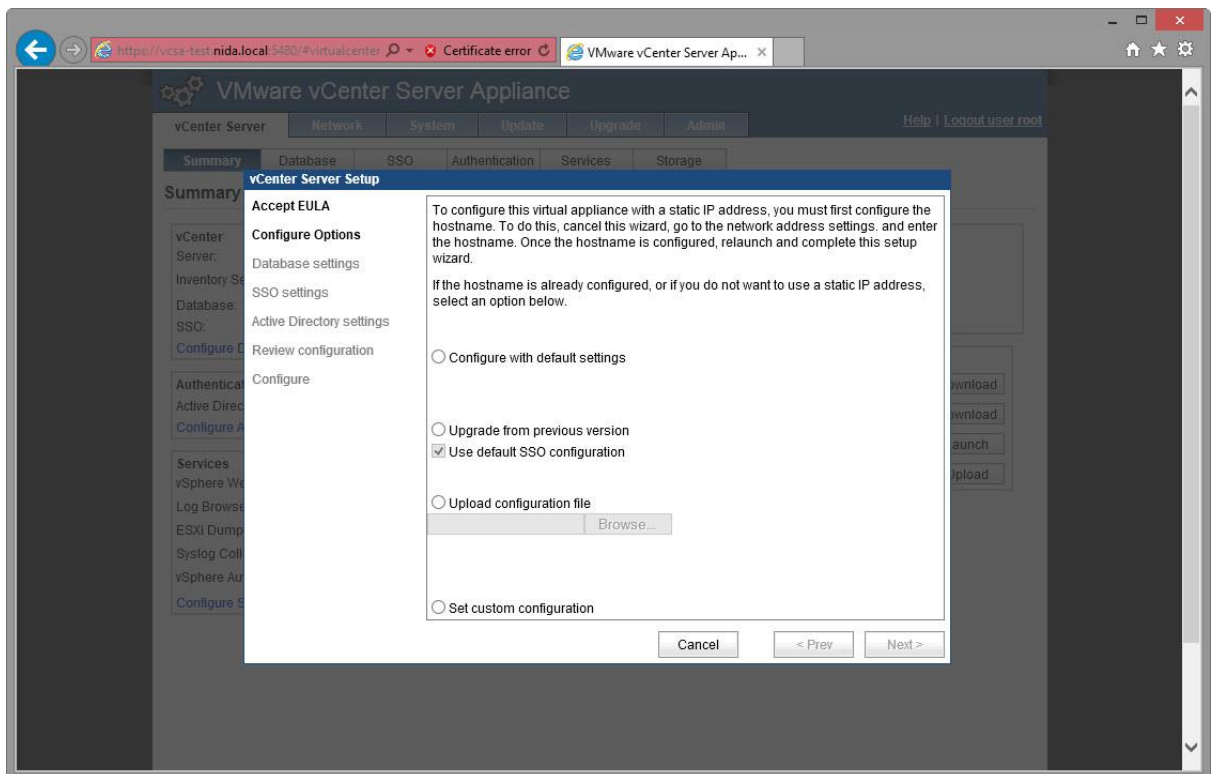

19. ทำการเปิด web browser แล้วเข้าไปที่ <https://hostname:5480> เพื่อทำการ config SSO server , Inventory Server, และเชื่อมต่อกับ Active Directory



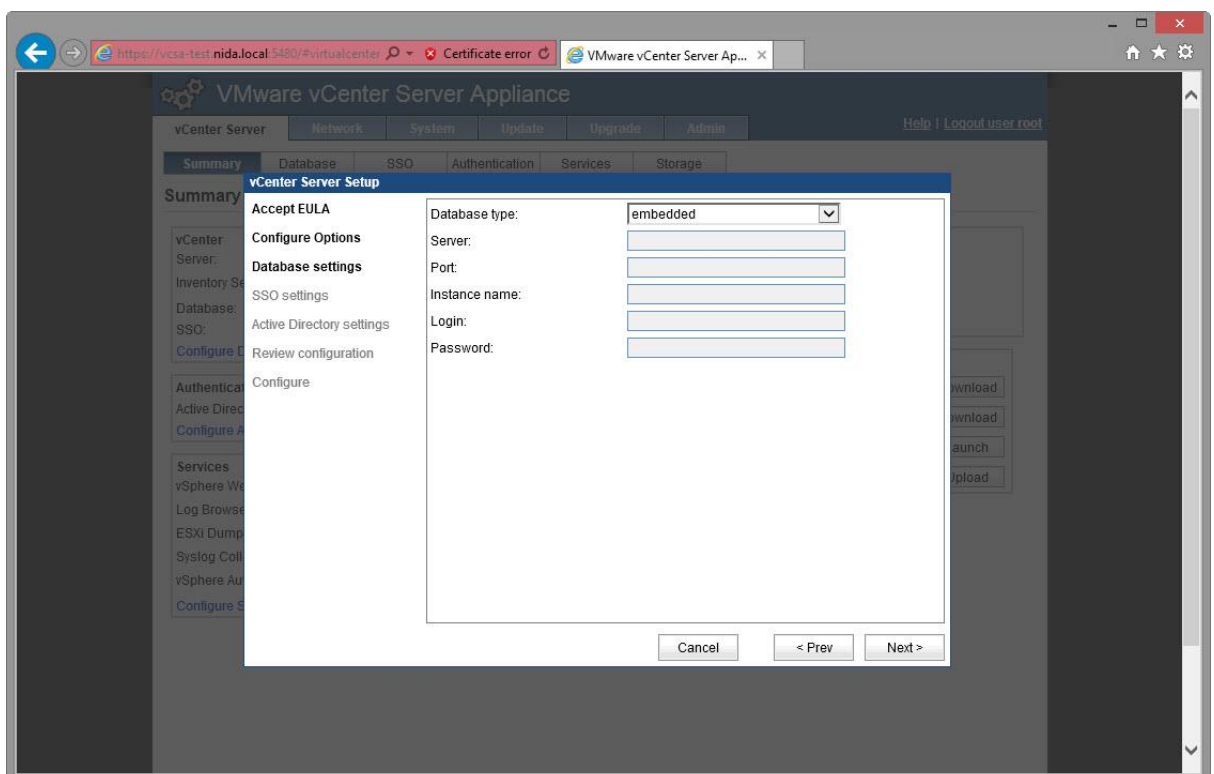
20. Accept License Agreement



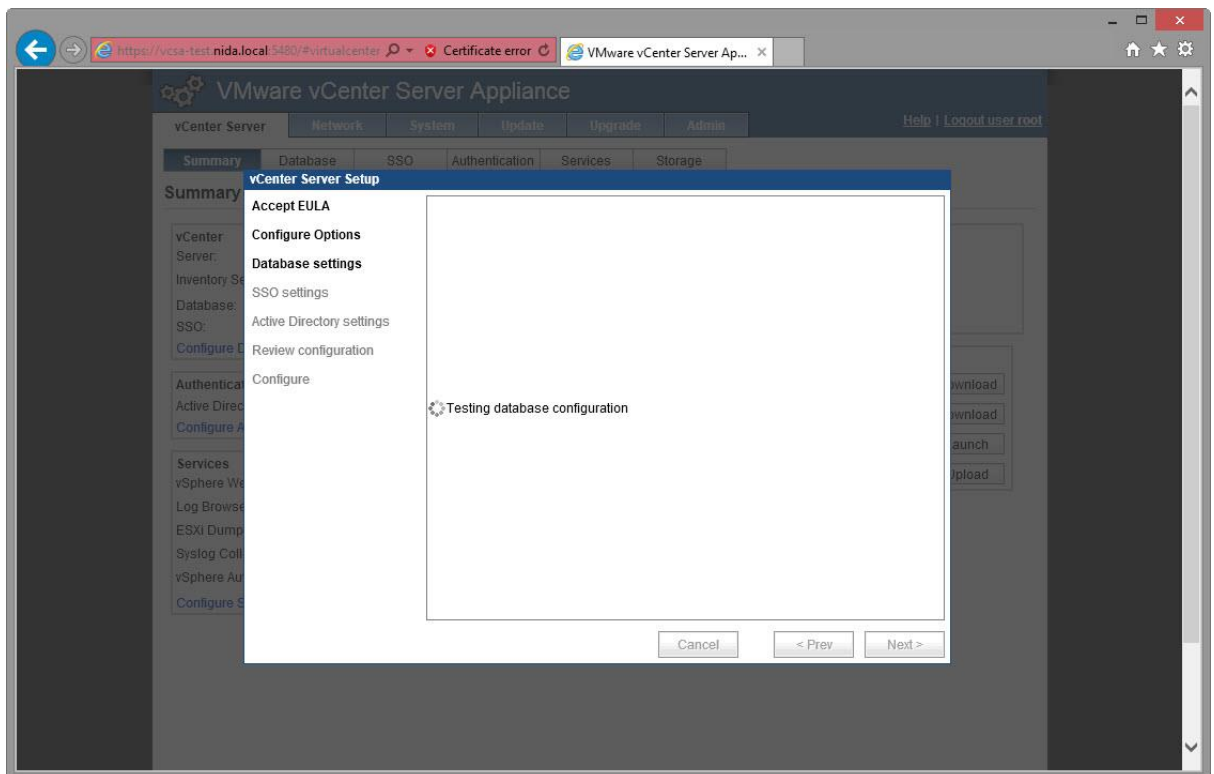
21. เลือก Custom เพื่อ Config SSO และ Create database



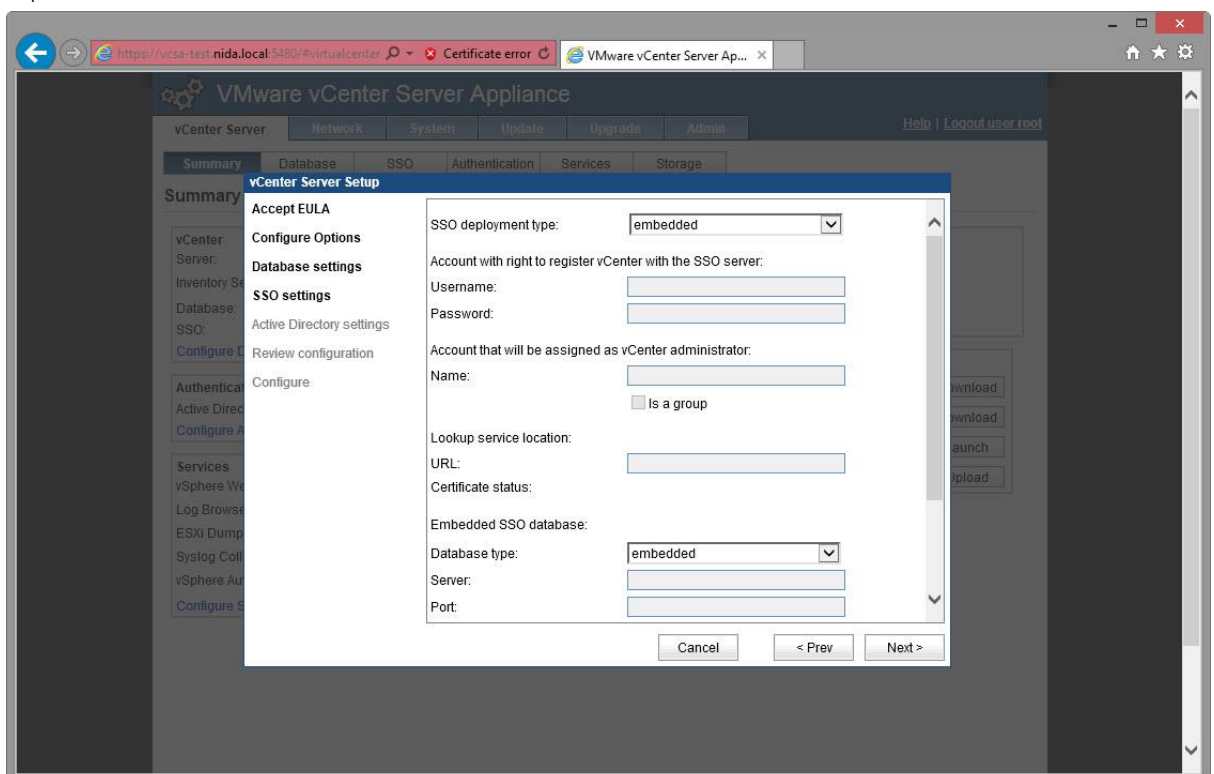
22. เลือก Database เป็น embedded



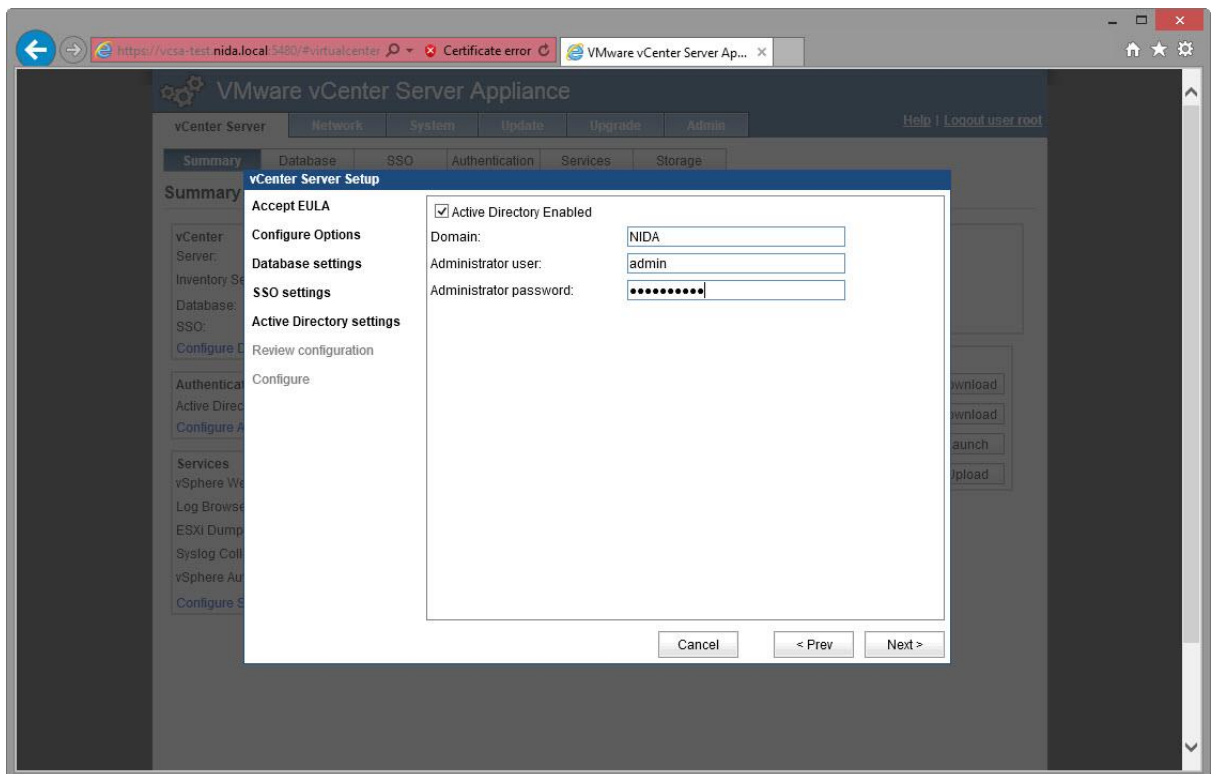
23. ทำการ test ก่อน install



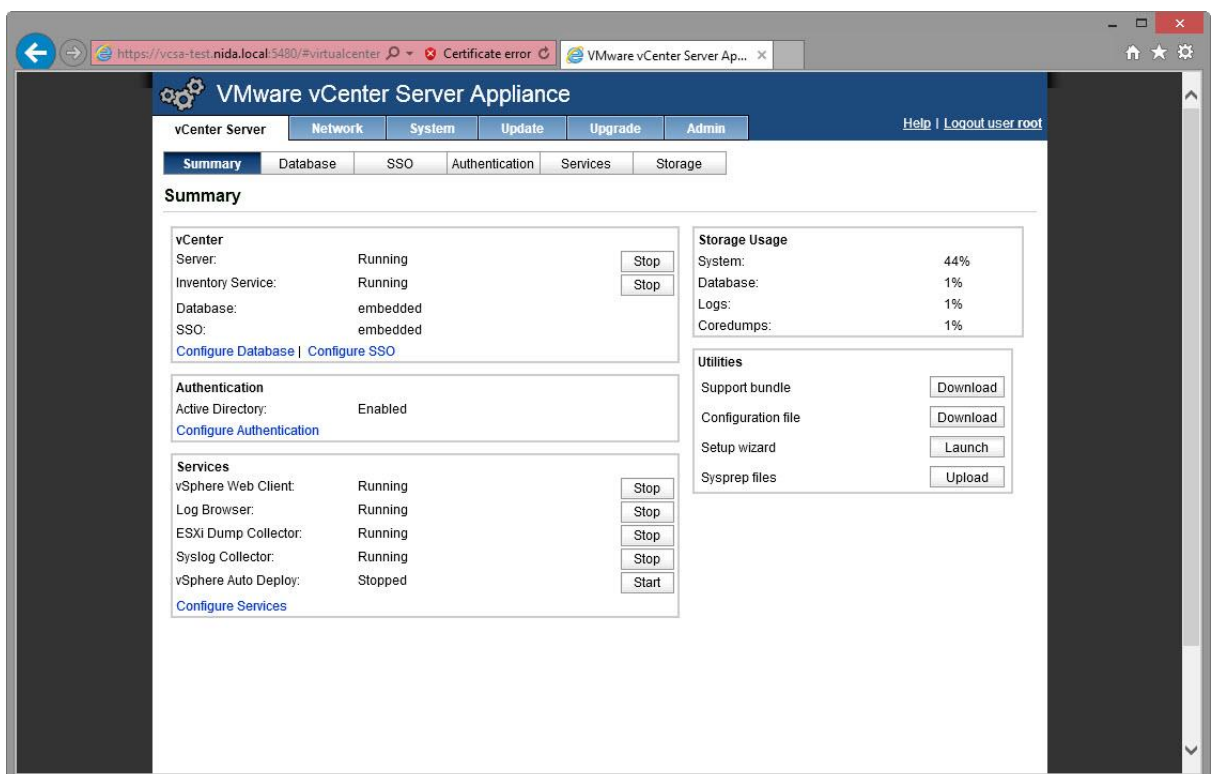
24. สรุป Configuration ก่อนการติดตั้ง



25. ทำการ Join AD



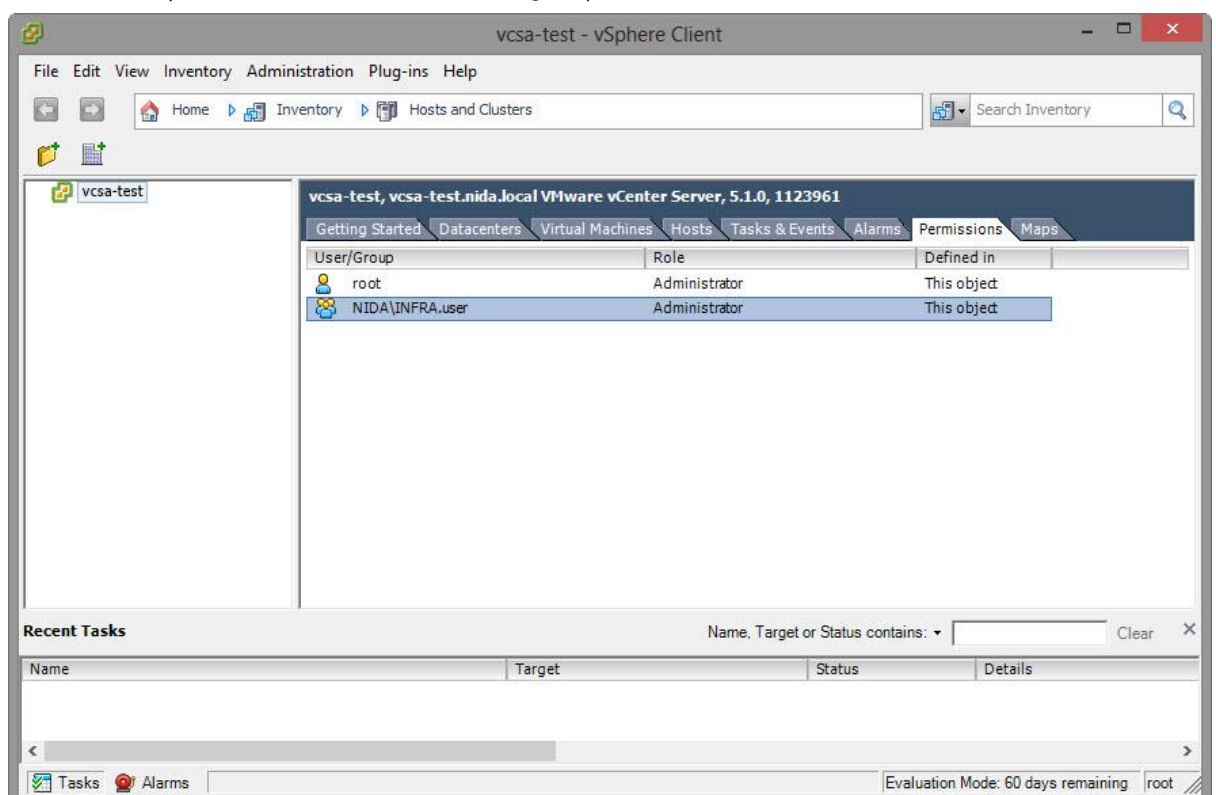
26. เมื่อ set เสร็จเรียบร้อยระบบจะทำการ restart



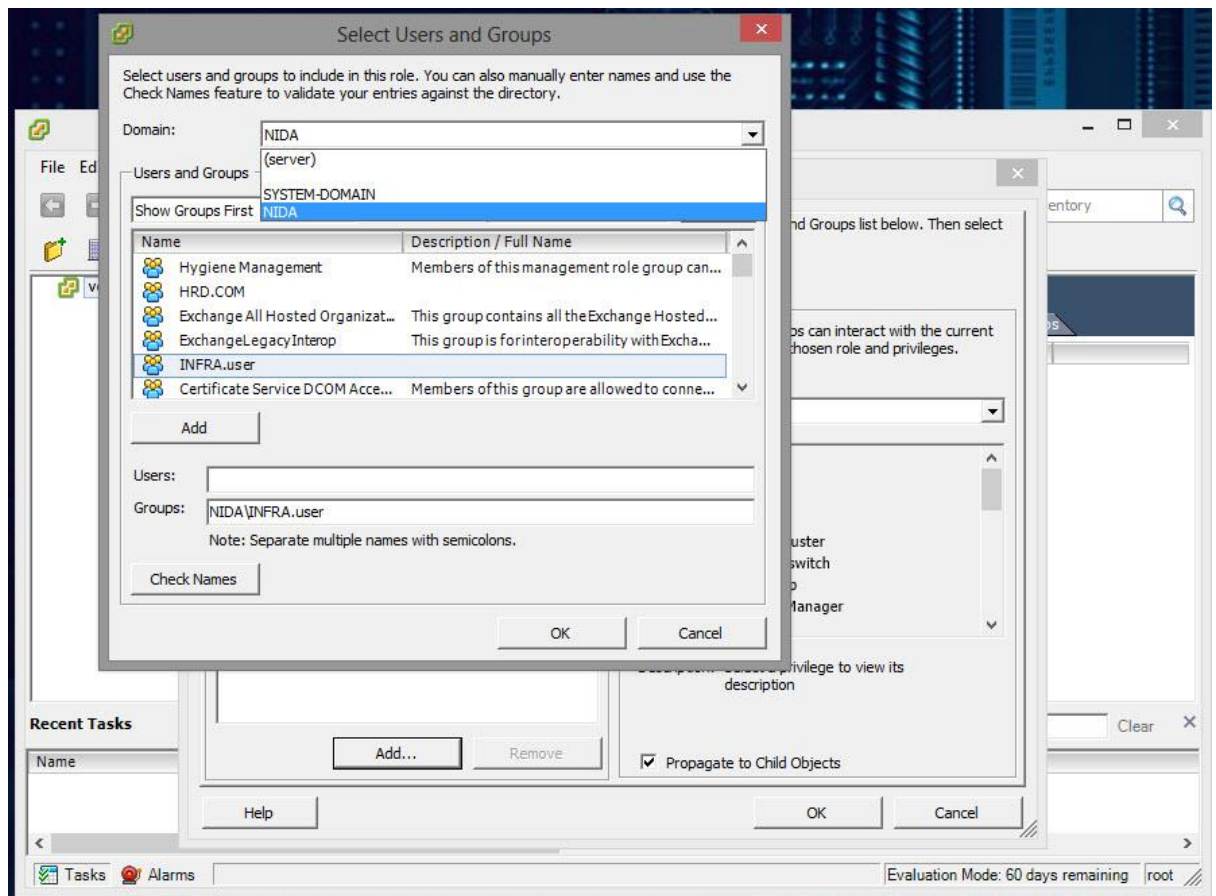
27. ทำการ login เข้า vCenter โดยใช้ vSphere Client



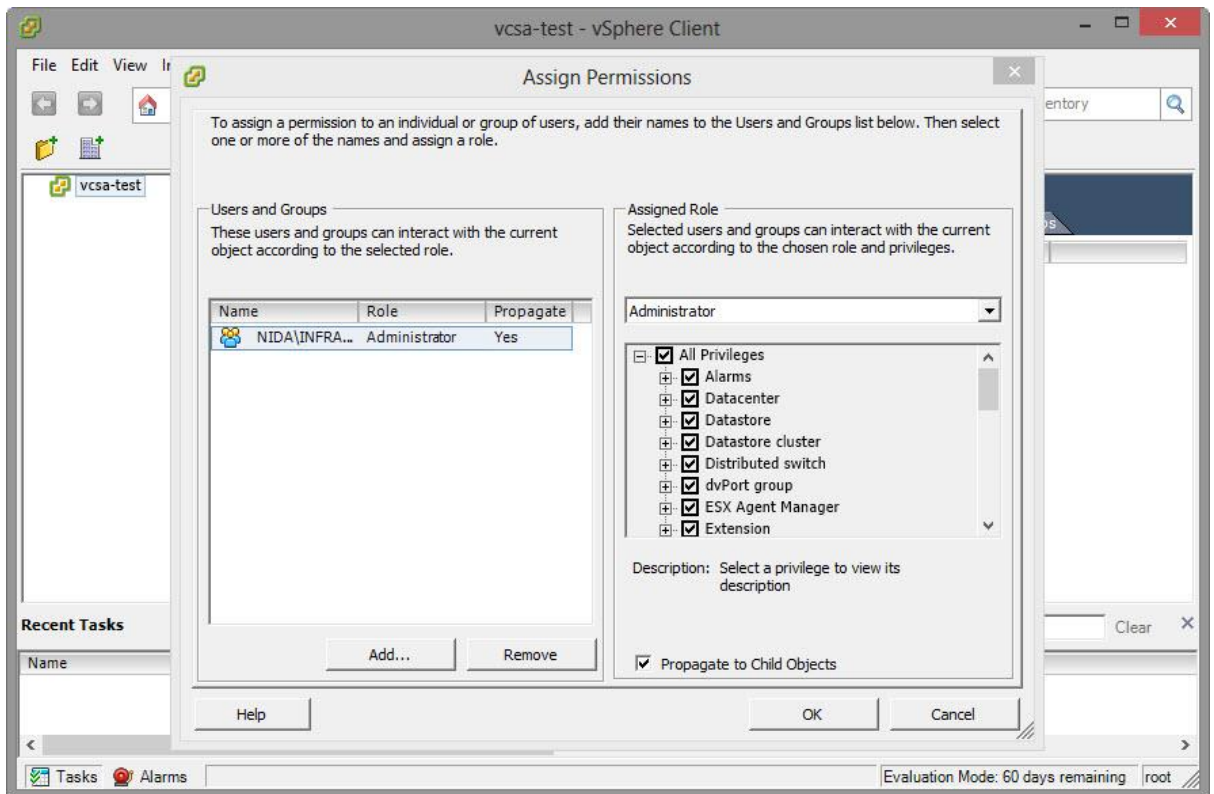
28. ไปในส่วนของ permission เพื่อกำหนดสิทธิให้ group ของ user ให้มีสิทธิใช้งาน VMware



29. เลือก group ของ user ที่อยู่บน Domain Controller



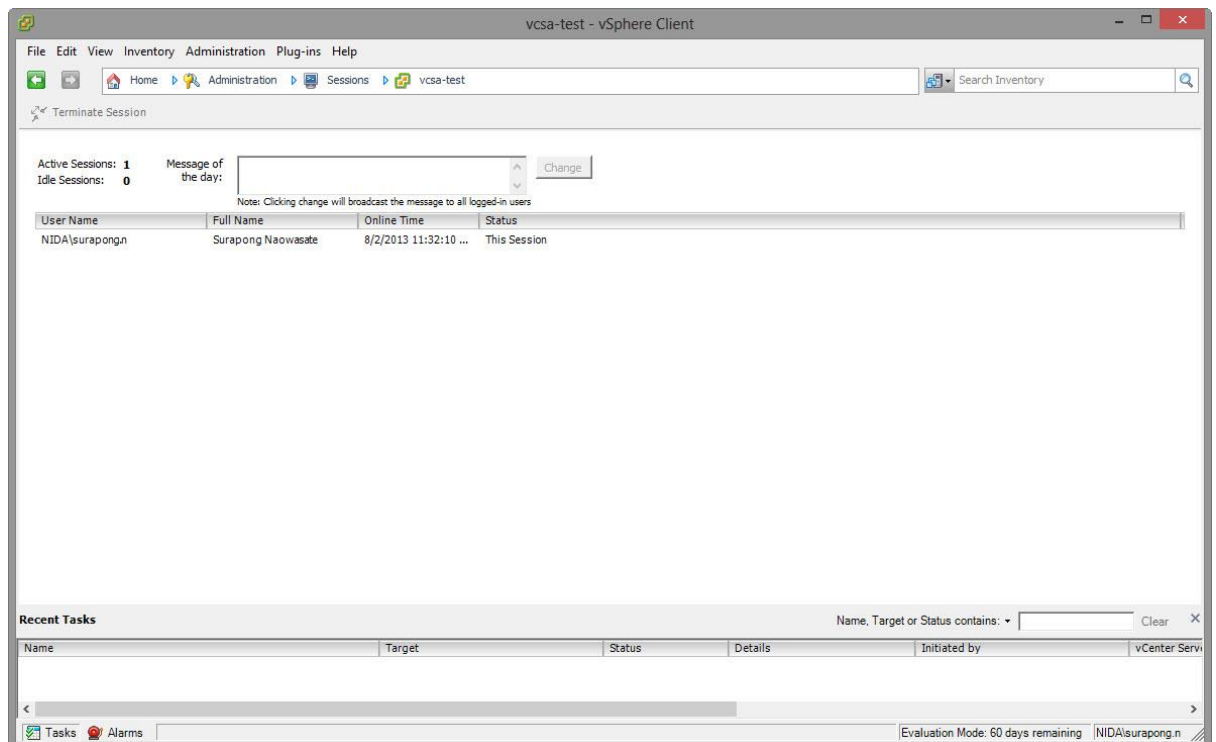
30. กำหนดสิทธิ์ให้เป็น administrator ของ object นั้น ซึ่งในที่นี้คือ ส่วนของ vCenter ลงมา นั่นคือ ESXi ทั้งหมดที่อยู่ใน vCenter User group นี้สามารถจัดการได้ทุกอย่าง



31. จากนั้นทำการทดสอบ login ด้วย user ที่อยู่ใน group



32. จะเห็นได้ว่าสามารถ login ได้



การออกแบบการเชื่อมต่อกับ SAN Switch

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ เช่น CPU Memory และช่อง interface สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ และส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งก็คือ ส่วนที่ใช้ในการเก็บข้อมูลนั่นคือ Storage

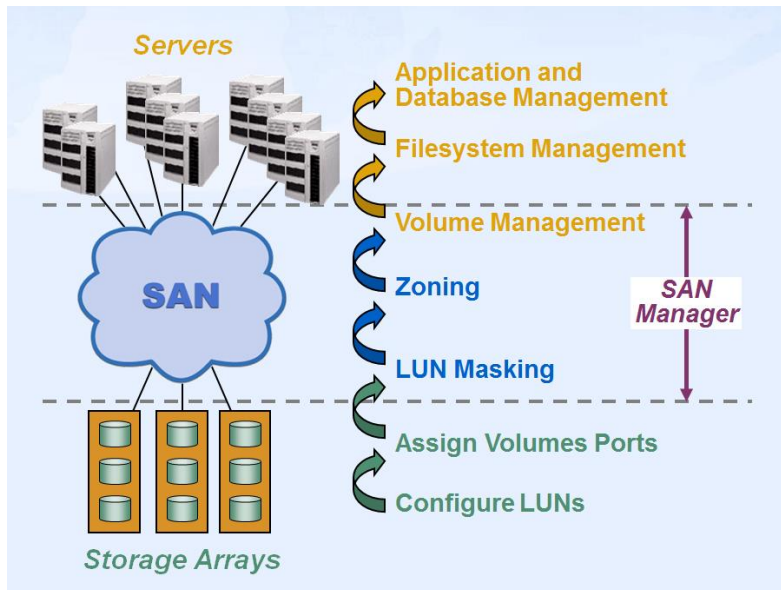
Storage เป็นกลุ่มของ Disk หลาย ๆ ลูกนำมาเชื่อมต่อกันเป็น Pool แล้วทำการตัดแบ่งเพื่อนำไปใช้งาน ซึ่งในการเชื่อมต่อเราเรียกว่าการทำ RAID (Redundant Array of Independent Disk) ซึ่งจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของ disk ได้ เมื่อทำ Raid เสร็จแล้วเราสามารถนำมา group เป็น Pool เพื่อแบ่งพื้นที่ไปใช้งาน พื้นที่ที่เราตัดแบ่งไปใช้งานเราเรียกว่า LUN (Logical Unit)

การเชื่อมต่อ LUN จาก Storage และ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเข้าหากันนั้นเราสามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงได้ผ่านทาง port fiber channel แต่ในกรณีที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลาย ๆ เครื่องนั้นเราจะต้องใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า SAN Switch มาเป็นตัวเชื่อมต่อ ซึ่งในตัวของอุปกรณ์โดยปกติแล้วจะทำงานเป็นแบบ Broadcasting คือ จะกระจายการเชื่อมต่อไปทุก port ดังนั้นเมื่อนำเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายมาเชื่อมต่อทุกตัวจะเห็น LUN เหมือนกันหมด

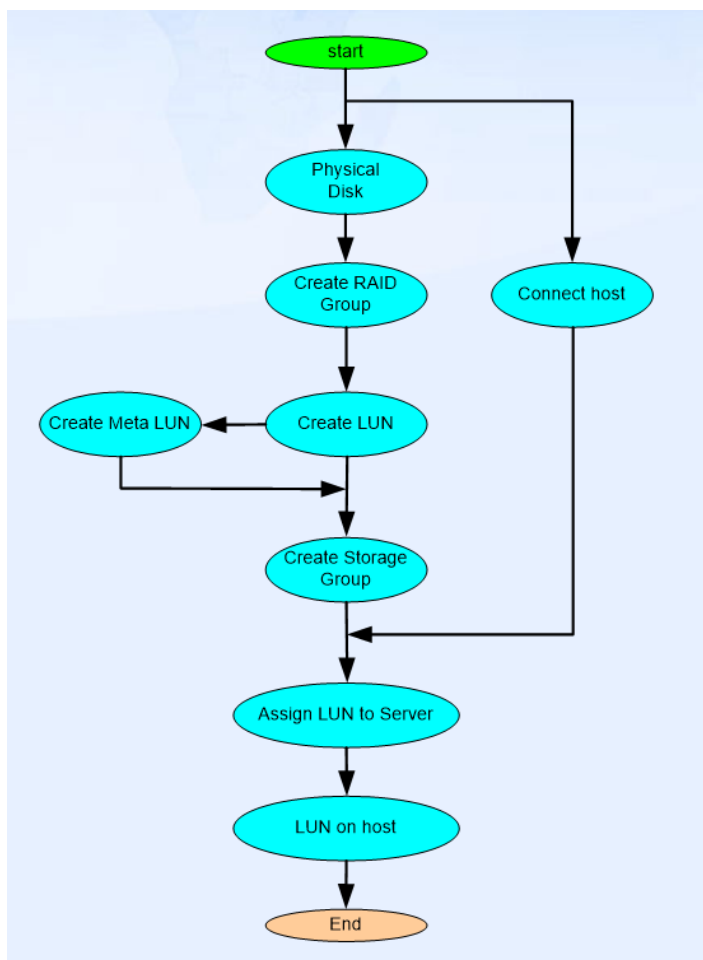
แต่ในการใช้งานจริงเราจำเป็นต้องจัดการในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ให้มองเห็น Disk แยกกัน ในส่วนของ SAN Switch จึงมีการทำ Zoning เพื่อแบ่งแยก LUN แต่ละ LUN ให้เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้อย่างถูกต้อง

การทำ Zoning

เป็นการ group ของ port fiber ว่าจะใช้ port ไหนเชื่อมต่อกับ port ไหน โดยปกติแล้วในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่เป็นแบบ fiber channel จะใช้ WWN (World Wide name) ในการระบุตำแหน่งของตัวอุปกรณ์ ลักษณะคล้าย ip address ใน network ซึ่ง WWN นั้นจะมีความยาวที่ยาวมาก ยากต่อการจดจำ ฉะนั้นในตัวของ SAN Switch จะทำการ map WWN ให้เป็น Alias แล้วนำมา Group กัน เพื่อแยก Port ในการเชื่อมต่อ



แสดงการเชื่อมต่อ SAN กับเครื่อง Computer แม่ข่าย



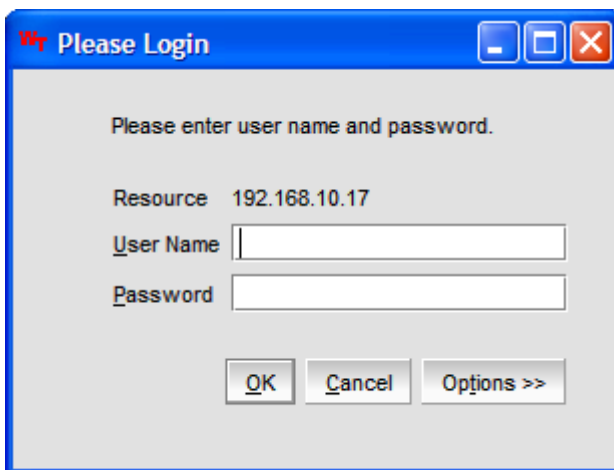
แสดง Concept การเชื่อมต่อ LUN กับเครื่อง คอมพิวเตอร์แม่ข่าย

การ configuration SAN Switch

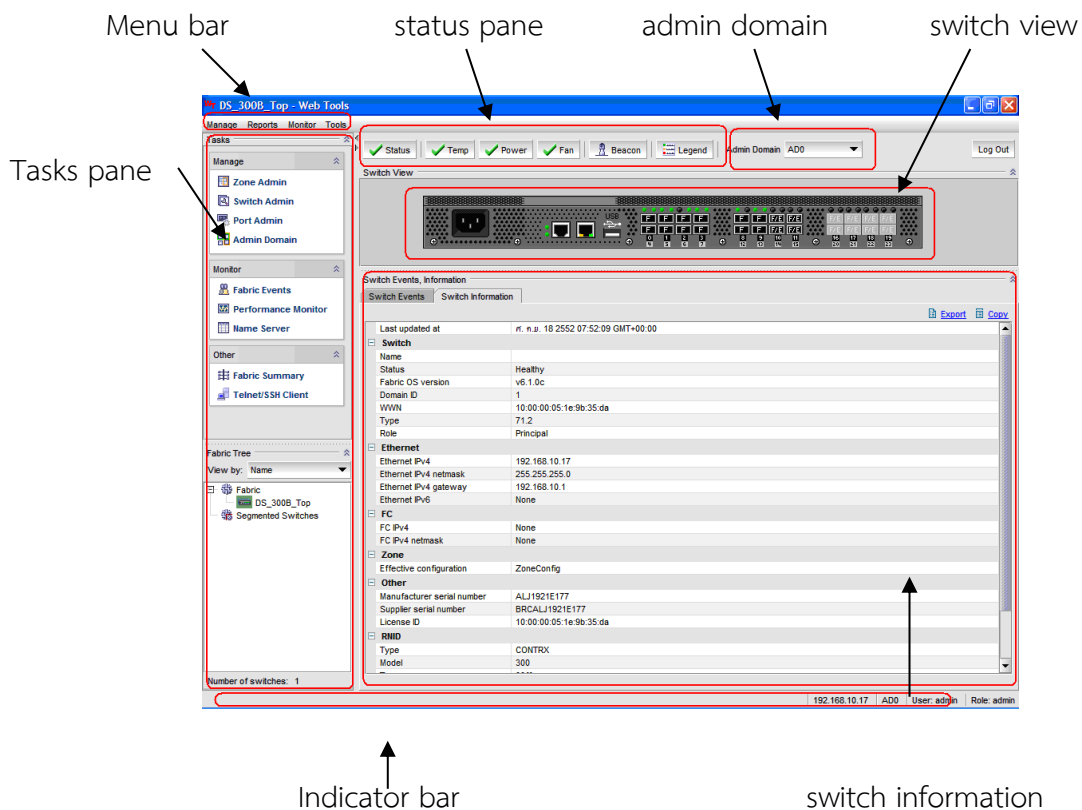
ในการ Configuration SAN Switch นั้นสามารถทำได้ 2 วิธีคือใช้ Command line กับ Web ในโครงการนี้จะนำเสนอการ Configuration โดยใช้ Web tools ซึ่งจะสะดวกและปลอดภัยกว่าการใช้ Command line

การใช้งาน Web Tools

1. เข้าใช้งานผ่าน Web browser
2. ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

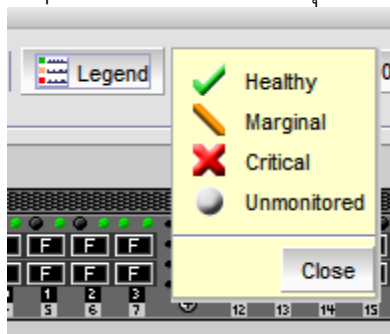


3. หน้าต่าง web tools แสดงดังภาพข้างล่าง



- menu bar คือที่รวมของการทำงานทั้งหมดที่มีอยู่ใน SAN Switch
- tasks pane ใช้สำหรับการจัดการ ตรวจสอบ SAN Switch
- status pane ใช้ในการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ใน SAN Switch ทั้งหมด
- switch view ใช้ในการตรวจสอบอุปกรณ์ด้านหน้าของ SAN Switch
- switch information แสดงข้อมูลของ SAN Switch
- indicator bar แสดงสถานะการทำงานของ SAN Switch

4. status pane แสดงสถานะของอุปกรณ์ ซึ่งจะมีรายละเอียดของสถานะดังภาพข้างล่าง



- Healthy แสดงถึงสถานะของอุปกรณ์ที่ปกติ
- Marginal แสดงถึงสถานะการทำงานที่อาจมีอุปกรณ์ไม่ปกติเกิดขึ้น
- Critical แสดงถึงอุปกรณ์ที่ไม่ปกติ
- Unmonitored อุปกรณ์ไม่ได้อยู่ในการควบคุม

5. Tasks pane จะแยกไปตามส่วนคือ Manage, Monitor, other

6. Manage จะใช้ในการจัดการ SAN Switch เช่น

- Switch Admin

ตรวจสอบชื่อของ SAN Switch, Domain ID, Serial number

DS_300B_Top Switch Administration

SwitchName: DS_300B_Top DomainID: 1 WWN: 10:00:00:05:1e:9b:35:da fr. n.s. 18 2552 09:27:12 GMT+00:00

Switch Network Firmware Download License User

Name and ID

Name DS_300B_Top Manufacturer Serial # A1921E177

Domain ID 1 Supplier Serial # BRCALJ1921E177

Switch Status

Enable Disable

Report

View Report

Reboot/Fastboot

Reboot Fastboot

Access Gateway Mode

Enable Disable

DNS Configuration

DNS Server 1

DNS Server 2

Domain Name

Remove All

Apply Close Refresh

[Switch Administration opened]: fr. n.s. 18 2552 09:27:12 GMT+00:00

Change current switch settings Mode: Basic | 192.168.10.17 | AD0 | User: admin | Role: admin

IP address ของ SAN Switch

DS_300B_Top Switch Administration

SwitchName: DS_300B_Top DomainID: 1 WWN: 10:00:00:05:1e:9b:35:da fr. n.s. 18 2552 09:27:12 GMT+00:00

Switch Network Firmware Download License User

Ethernet and Fibre Channel IP Configuration

IPv4 Address

Ethernet IP 192.168.10.17 Fibre Channel Net IP 0.0.0.0

Ethernet Mask 255.255.255.0 Fibre Channel Net Mask 0.0.0.0

Gateway IP 192.168.10.1 DHCP : Disabled

IPv6 Address

Ethernet IPv6

Syslog IP's Configuration

Syslog IP ¹ Current Value

New IP

Add

Remove

Clear All

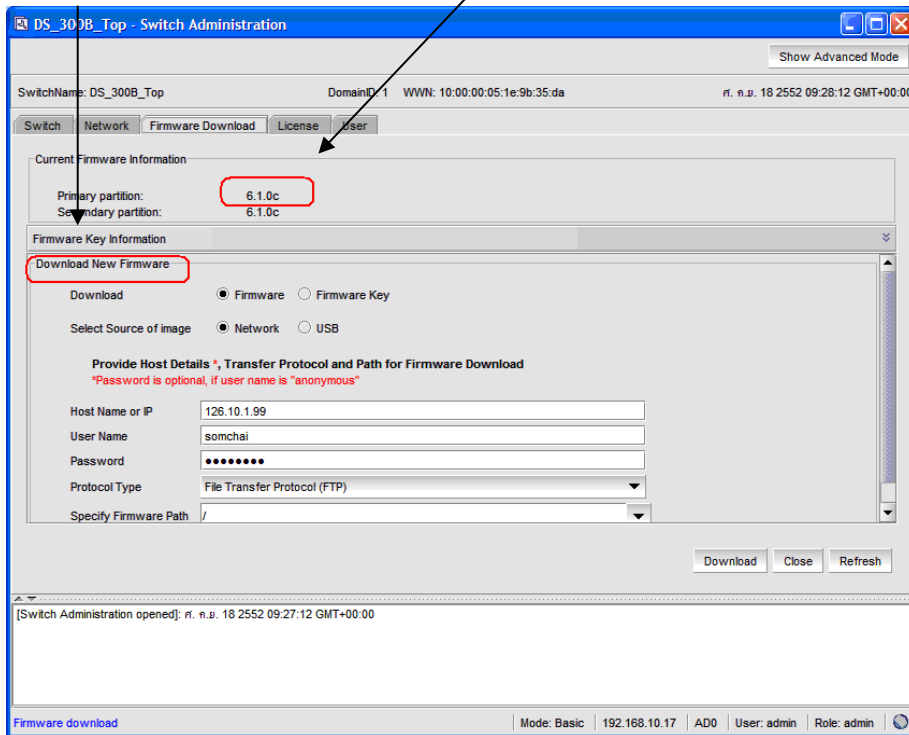
Apply Close Refresh

[Switch Administration opened]: fr. n.s. 18 2552 09:27:12 GMT+00:00

Configure IP Addresses for Ethernet and Fibre channels. Mode: Basic | 192.168.10.17 | AD0 | User: admin | Role: admin

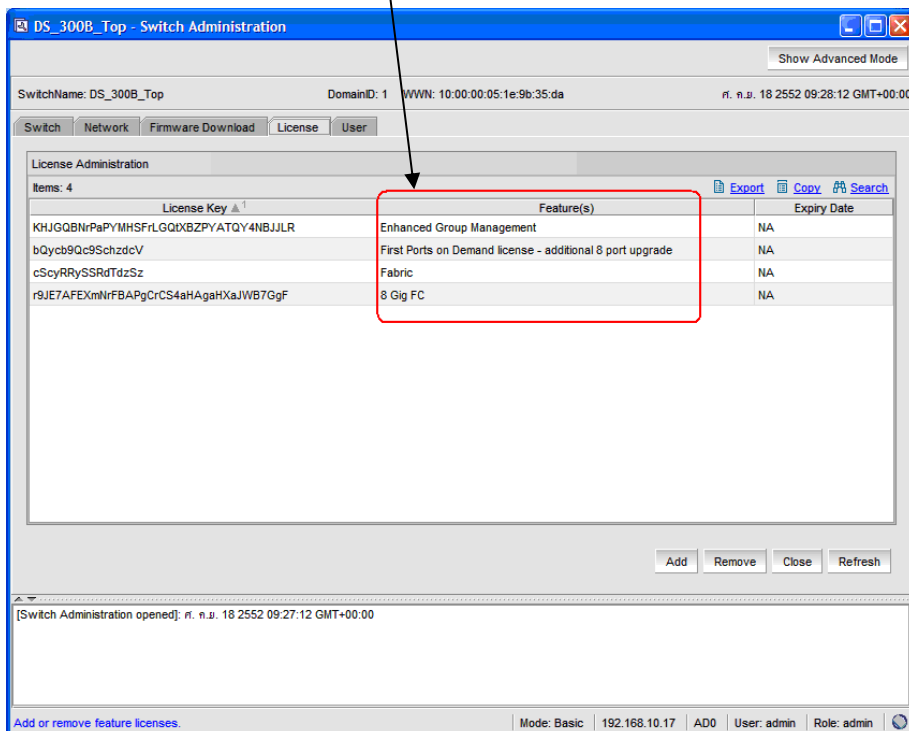
Update firmware

firmware version

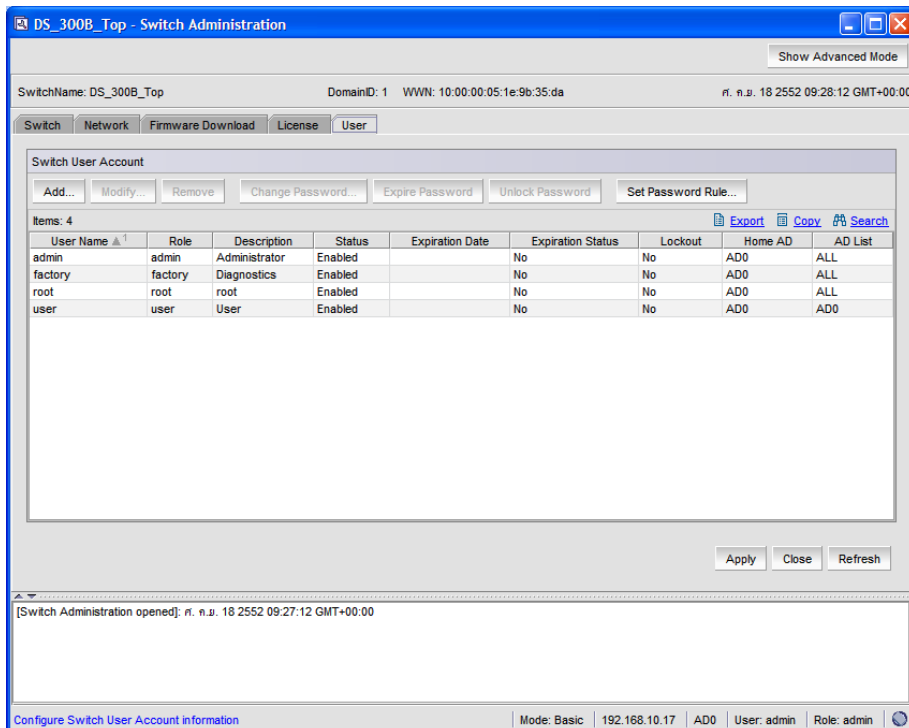


License ที่มีอยู่ใน SAN Switch

รายละเอียด license

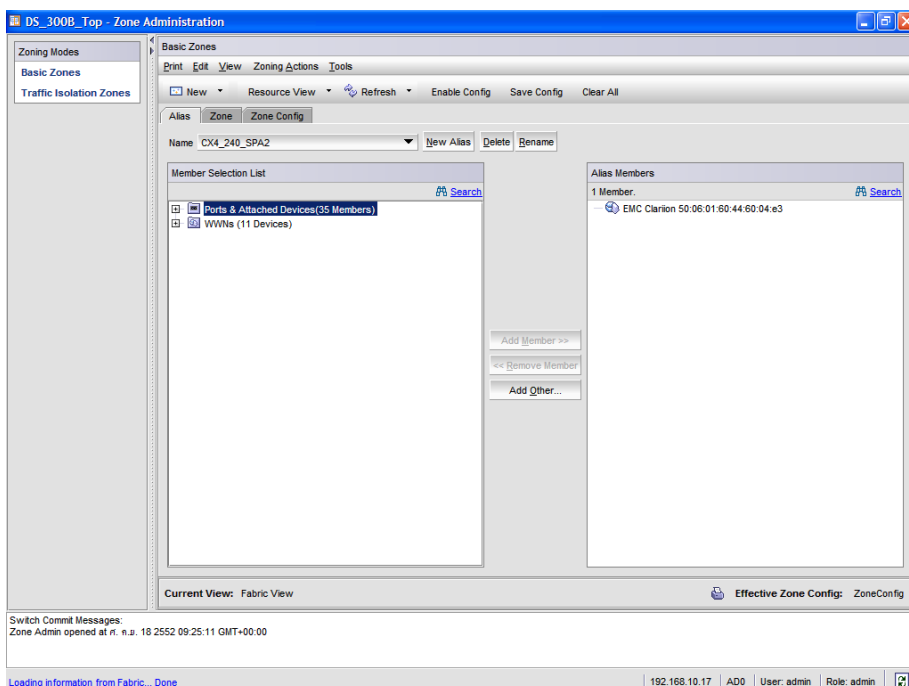


User account



- Zone Admin

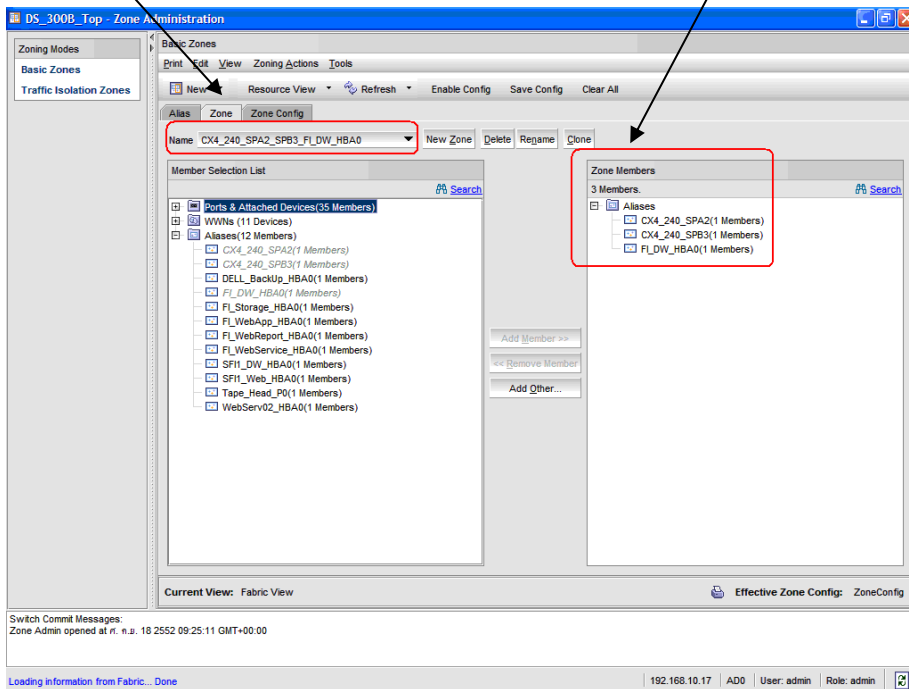
Alias name มีไว้เพื่อกำหนดค่า WWN ของอุปกรณ์ที่ต่ออยู่บน SAN Switch ซึ่งจดจำได้ยากให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น



Zone ใช้สร้างเส้นทางเชื่อมต่อระหว่าง server กับ storage หรืออุปกรณ์อื่นๆที่อยู่บน SAN Switch

Zone name

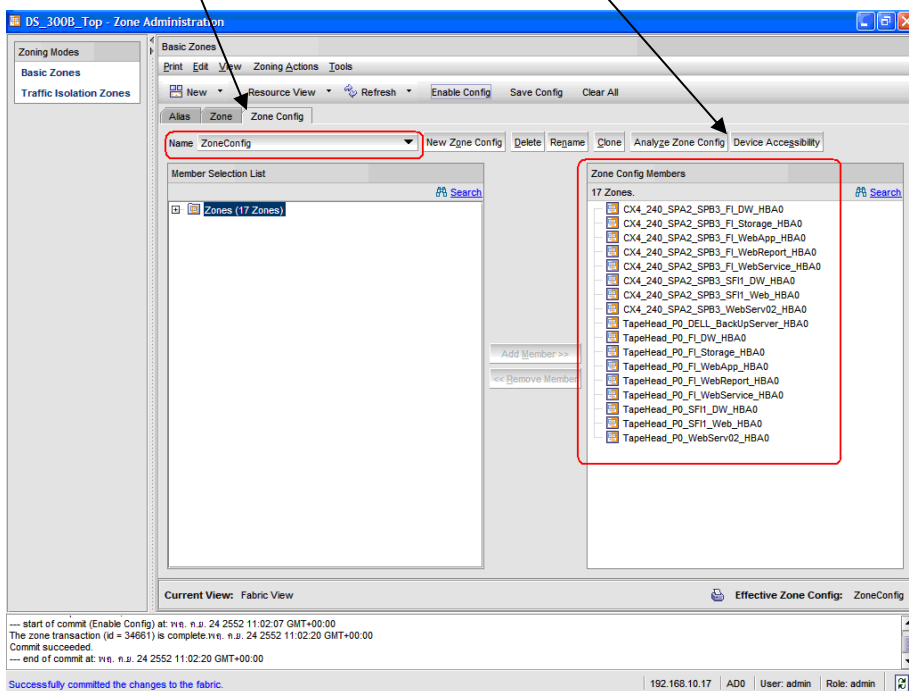
Zone member



Zone Config ใช้ในการกำหนดการทำงานของแต่ละ zone

Zone active name

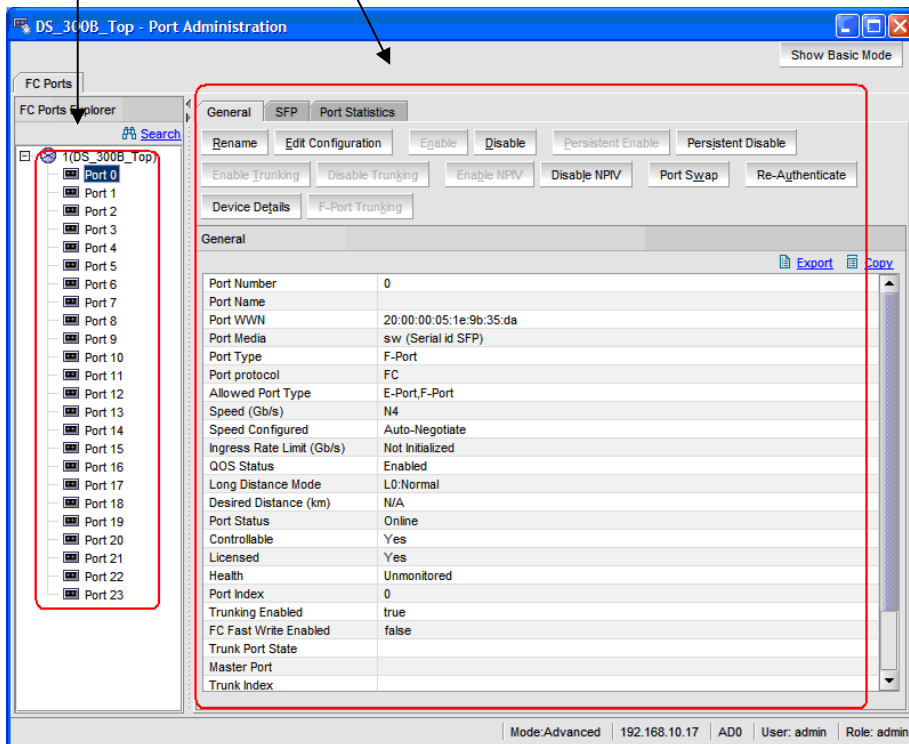
zone config member



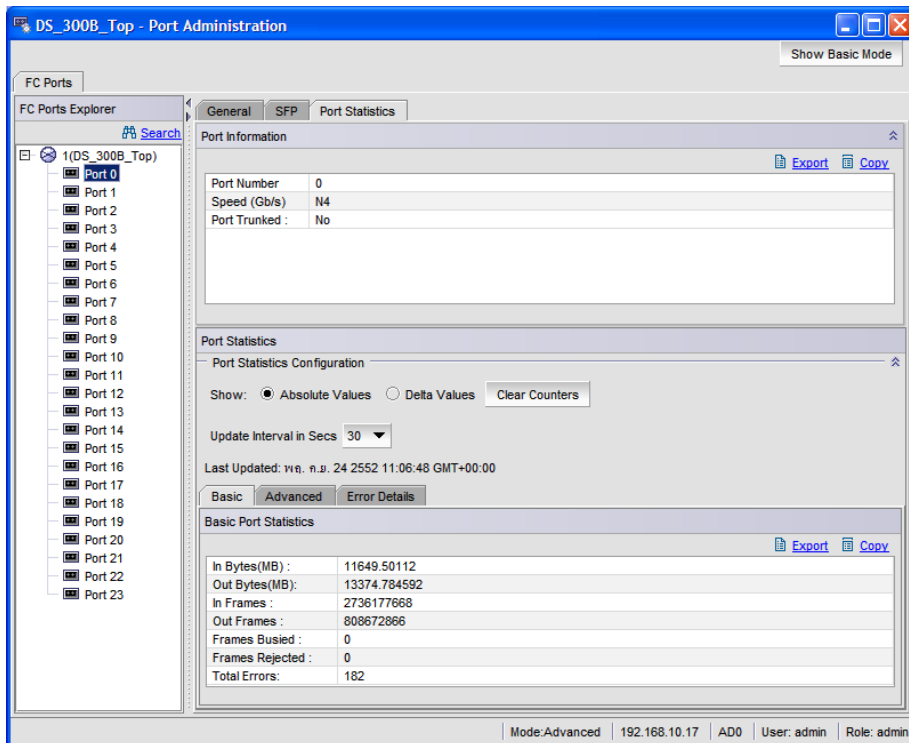
- Port Admin

Port number

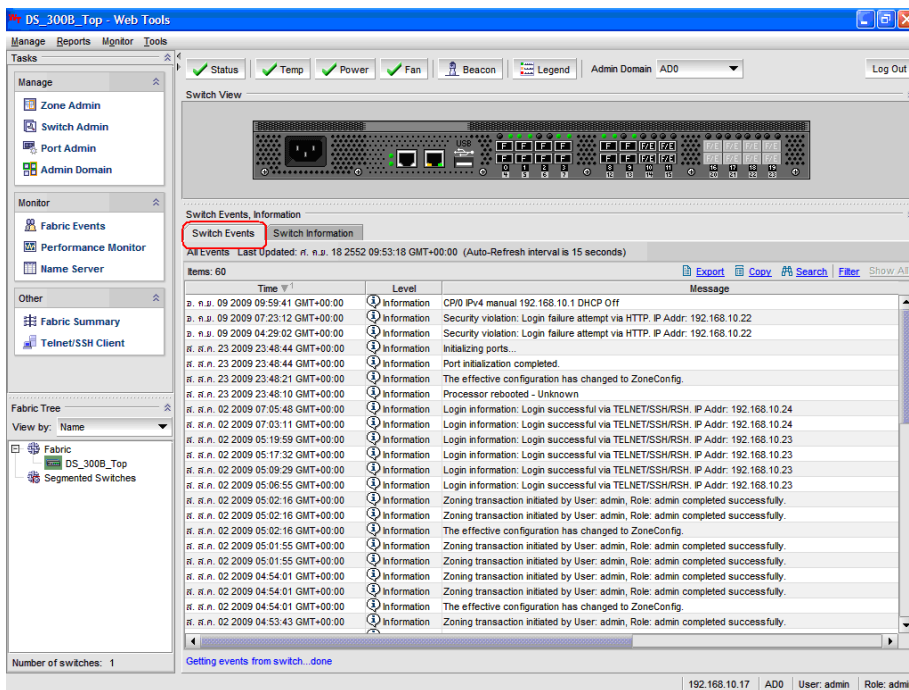
detail



Port statistics

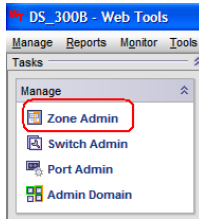


7. Monitor จะมี event log ให้ตรวจสอบ

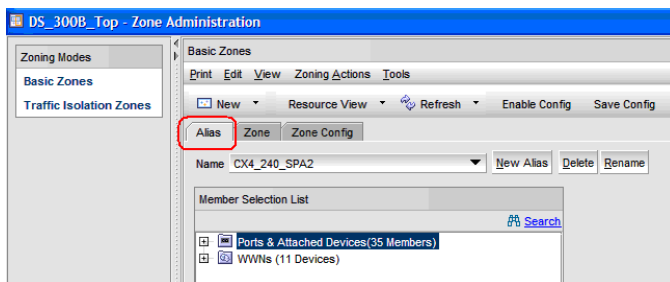


การสร้าง alias ผ่าน Web Tools

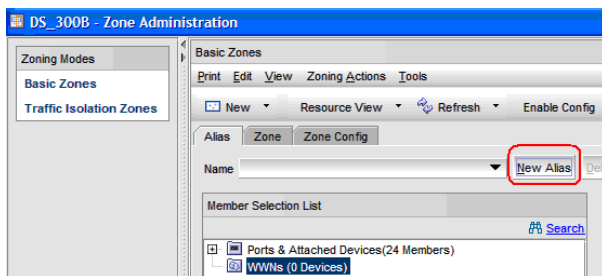
1. เลือก Zone Admin จาก task pane



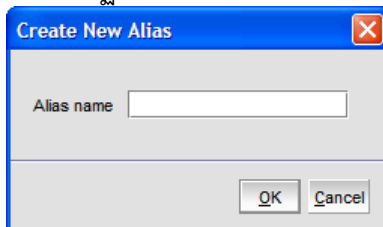
2. เลือก tab Alias



3. เลือก New Alias

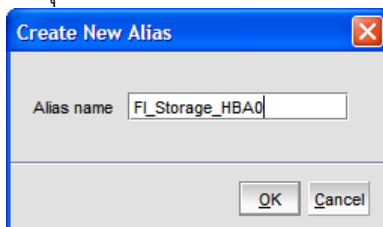


4. จะปรากฏหน้าต่าง



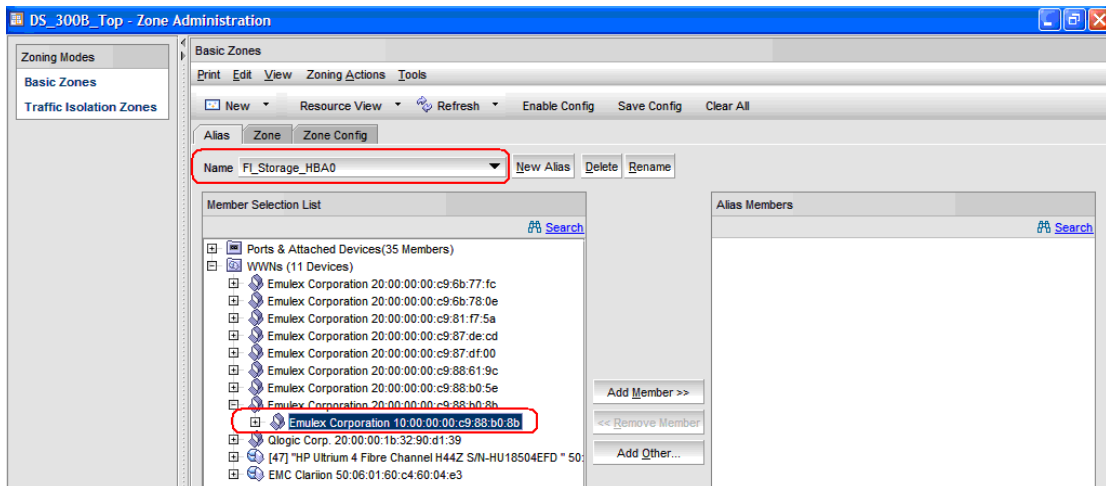
5. ใส่ชื่อของ Alias ที่ต้องการสร้าง

6. กดปุ่ม OK

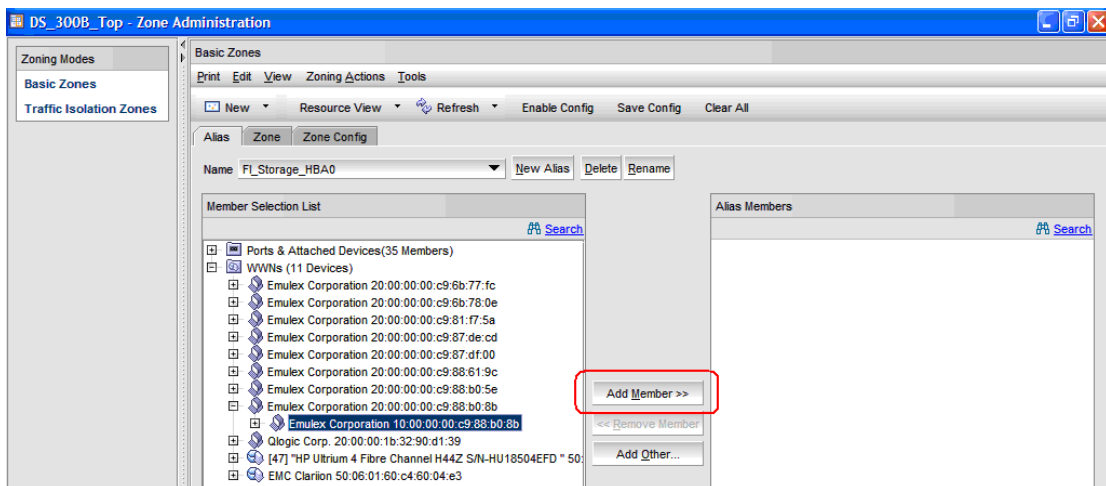


7. เลือก member ให้กับ Alias ที่สร้าง โดยทำการขยาย WWNs ใน Member Selection List

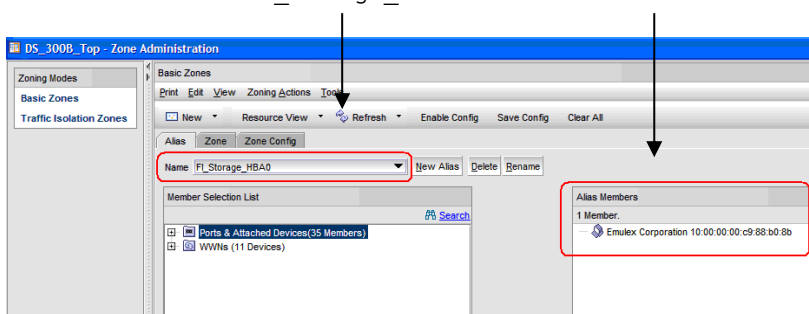
8. เลือก WWN ของอุปกรณ์ที่เราต้องการสร้าง Alias ดังภาพด้านล่าง



9. เลือก Add Member



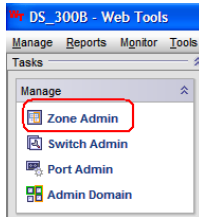
10. ทำให้ได้ Alias name FI_Storage_HBA0 และมี member คือ



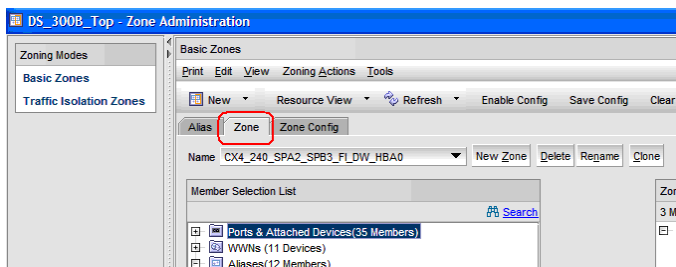
11. เสร็จสิ้นการสร้าง Alias

การสร้าง zone และกำหนด member ให้กับ zone ผ่าน Web Tools

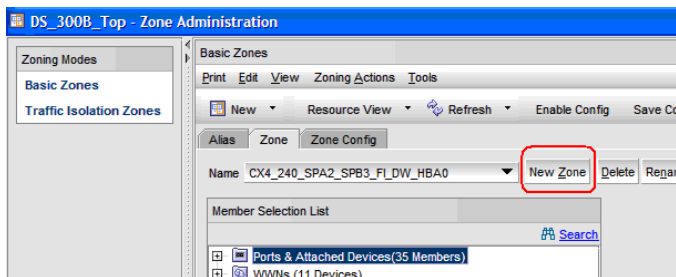
1. เลือก Zone Admin จาก task pane



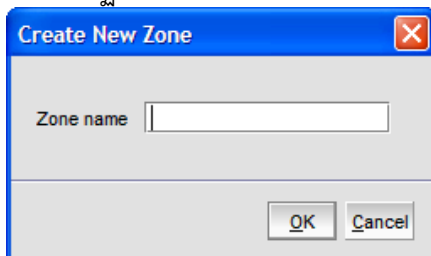
2. เลือก Zone tab



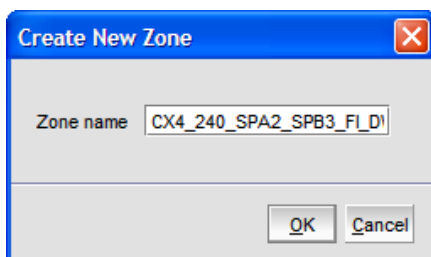
3. เลือก New Zone



4. จะปรากฏหน้าต่าง



5. ใส่ชื่อ Zone ที่ต้องการสร้าง



6. กดปุ่ม OK
7. ทำให้ได้ Zone name ที่เราสร้าง
8. ทำการ add member ให้กับ Zone name นั้นๆ

Zone name CX4_240_SPA2_SPB3_FI_DW_HBA0

DS_300B_Top - Zone Administration

Basic Zones

Print Edit View Zoning Actions Tools

New Resource View Refresh Enable Config Save Config Clear All

Alias Zone Zone Config

Name: CX4_240_SPA2_SPB3_FI_DW_HBA0

Member Selection List

- Ports & Attached Devices(35 Members)
- WWNs (11 Devices)
- Aliases(12 Members)
 - CX4_240_SPA2(1 Members)
 - CX4_240_SPB3(1 Members)
 - DELL_BackUp_HBA0(1 Members)
 - FI_DW_HBA0(1 Members)
 - FI_Storage_HBA0(1 Members)
 - FI_WebApp_HBA0(1 Members)
 - FI_WebReport_HBA0(1 Members)
 - FI_WebService_HBA0(1 Members)
 - SFI1_Web_HBA0(1 Members)
 - Tape_Head_PD(1 Members)
 - WebServ02_HBA0(1 Members)

Zone Members

3 Members.

- Aliases
 - CX4_240_SPA2(1 Members)
 - CX4_240_SPB3(1 Members)
 - FI_DW_HBA0(1 Members)

Add Member >>

<< Remove Member

Add Other...

Current View: Fabric View

Effective Zone Config: ZoneConfig

Switch Commit Messages:
Zone Admin opened at n. n.s. 18 2552 09:25:11 GMT+00:00

มี member ดังนี้

โดยมี Alias ให้เลือกดังนี้

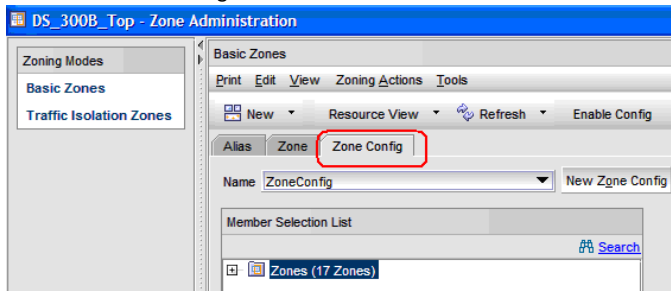
Loading information from Fabric... Done

192.168.10.17 AD0 User: admin Role: admin

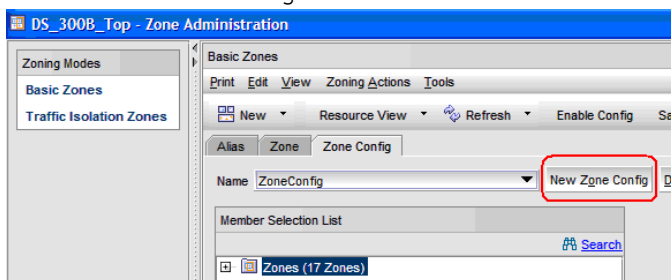
9. เสร็จสิ้นการสร้าง Zone

การสร้าง zone config และกำหนด member ให้กับ zone config ผ่าน Web Tools

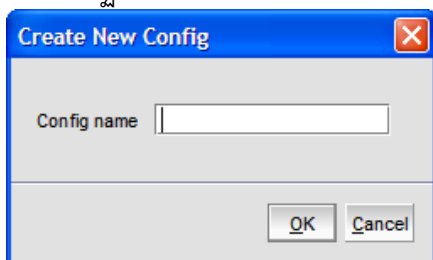
1. เลือก Zone Config tab



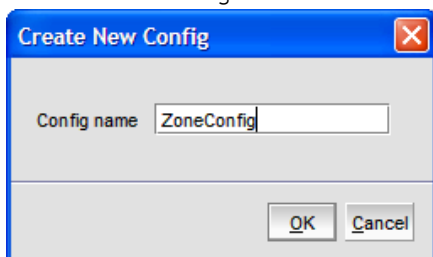
2. เลือก New Zone Config



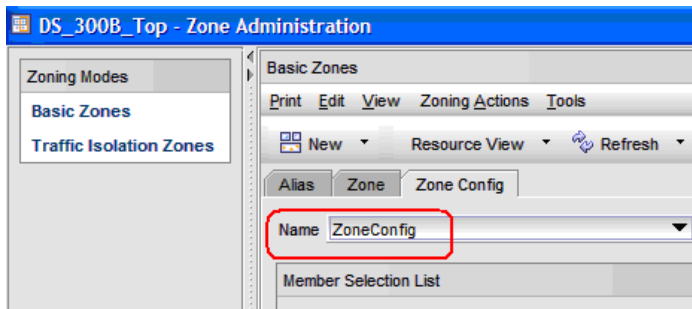
3. จะปรากฏหน้าต่างดังภาพด้านล่าง



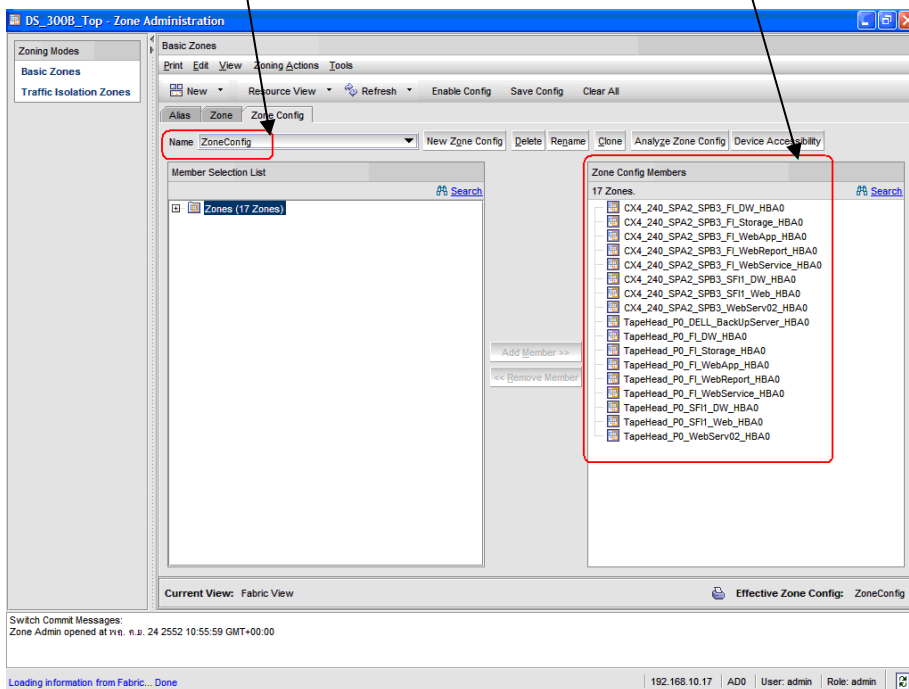
4. ใส่ชื่อ Zone Config name ที่ต้องการสร้าง



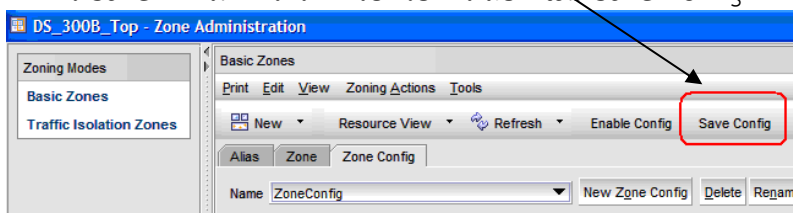
5. กดปุ่ม OK
6. ทำให้ได้ Zone Config name ที่เราสร้าง



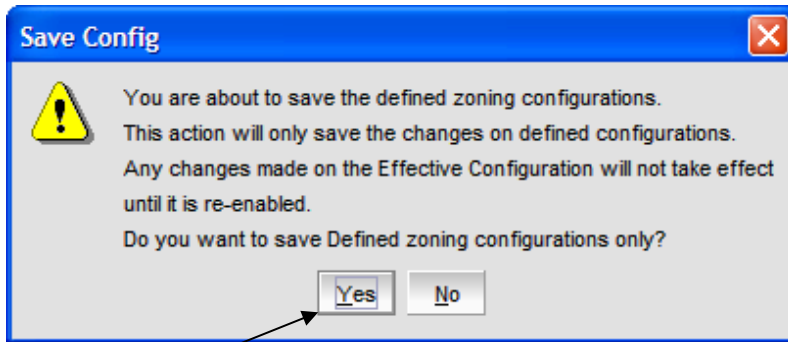
7. ทำการ add zone ที่ต้องการใช้งานให้กับ Zone Config นั้นๆ จะทำให้ได้ Zone Config ชื่อว่า ZoneConfig ที่มี member



8. ทำการ Save ทั้งหมดที่เราได้ทำไปด้วยการเลือก tab Save Config

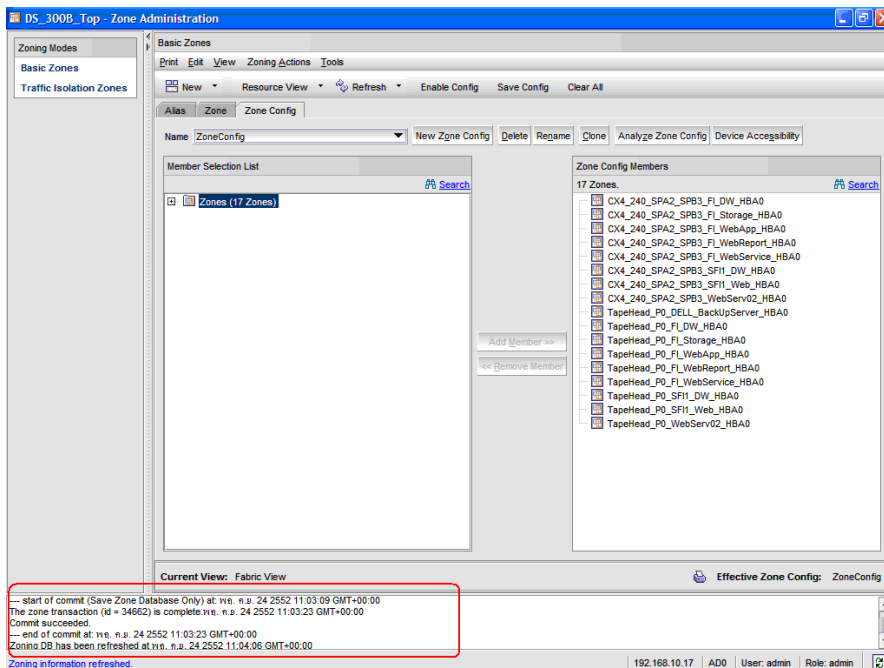


9. จะปรากฏหน้าต่าง ดังภาพข้างล่าง

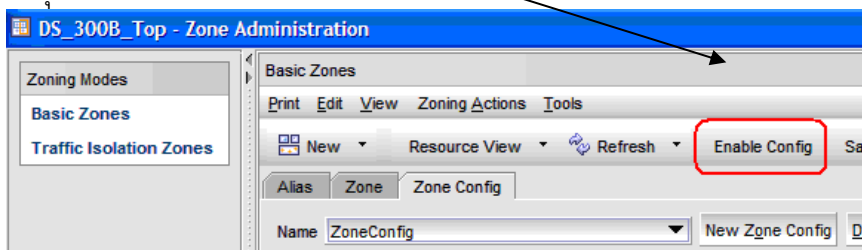


เลือก Yes

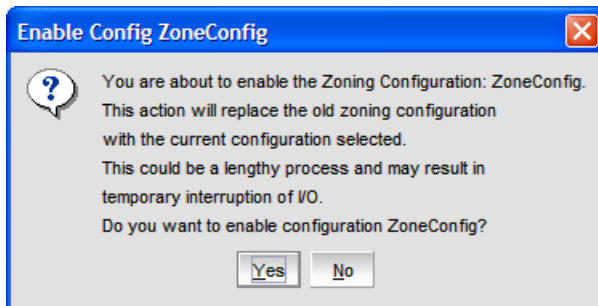
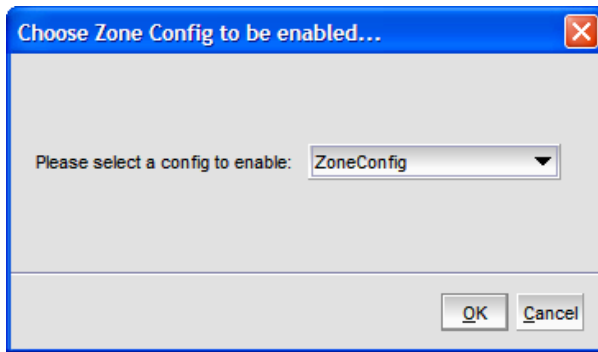
10. ตรวจสอบสถานะการทำงาน



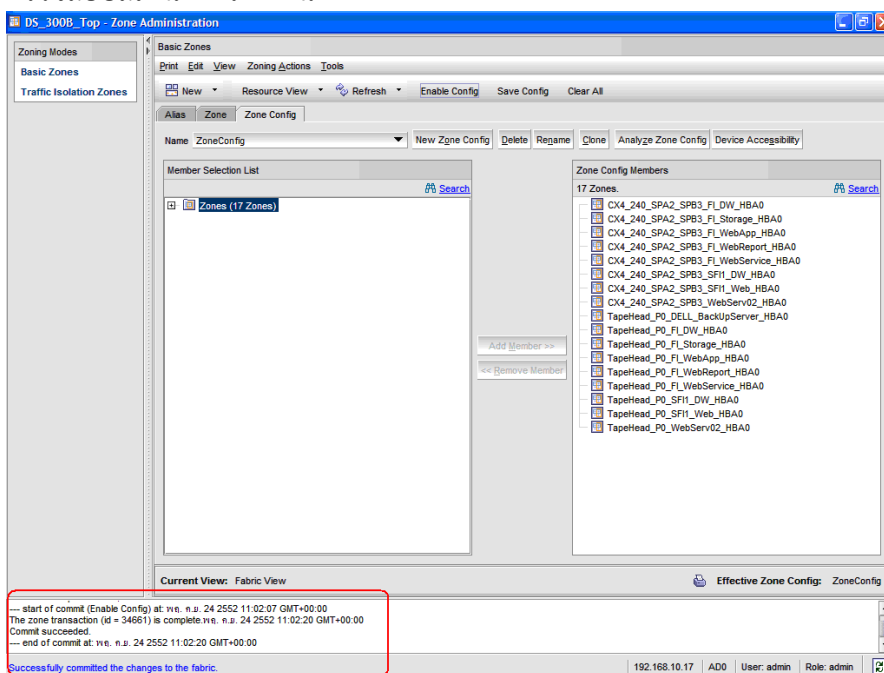
11. จากนั้นทำการเลือก tab Enable Config เพื่อให้ SAN Switch ทำงานตามที่เรากำหนดขึ้นมาล่าสุด



12. จะปรากฏหน้าต่าง ดังภาพข้างล่าง



13. ตรวจสอบสถานะการทำงาน

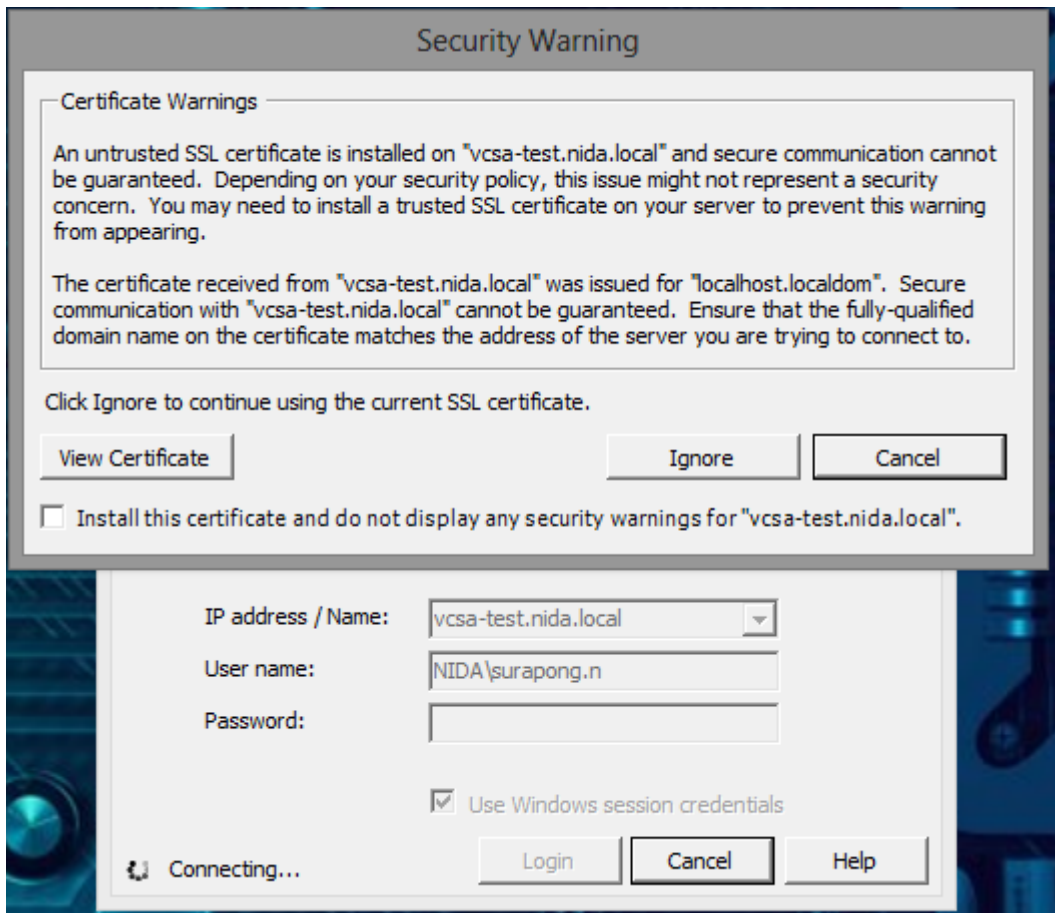


14. เสร็จสิ้นการทำงาน

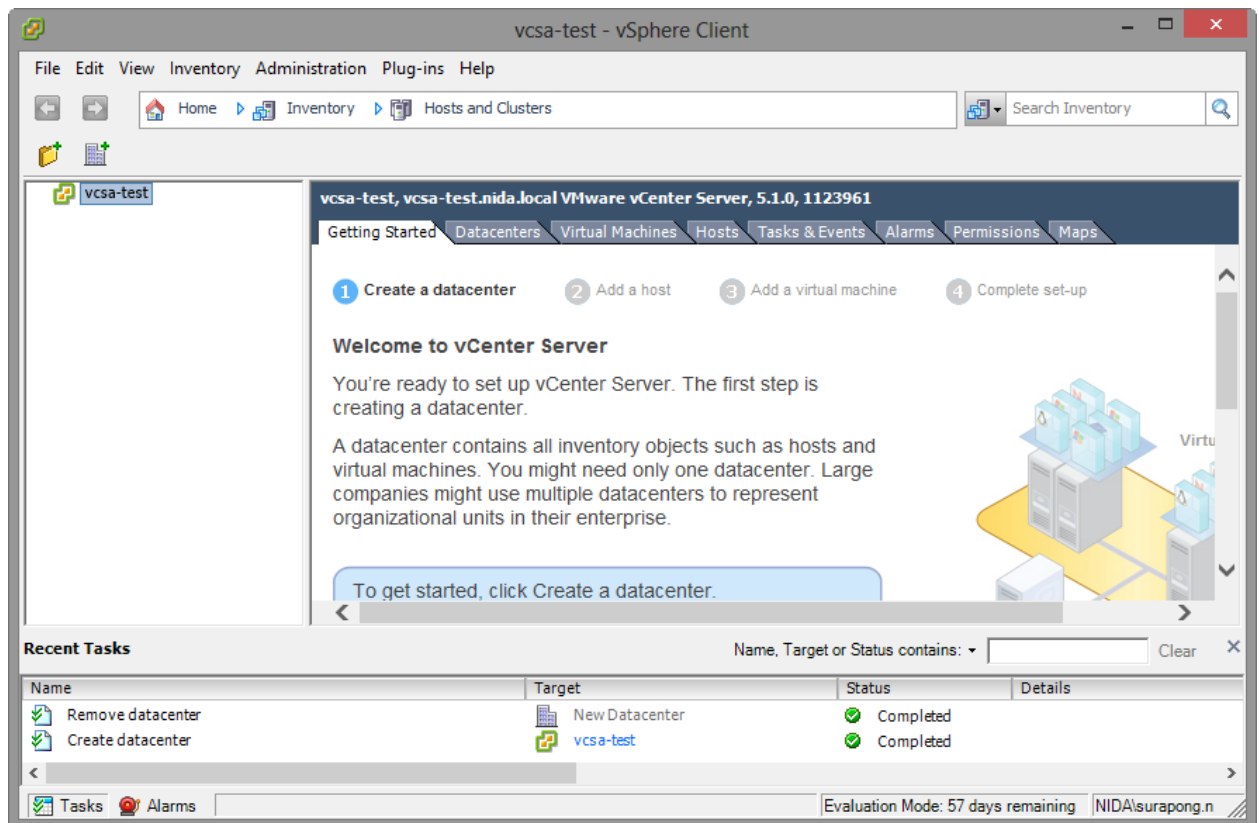
ทดสอบการเชื่อมต่อ SAN กับ VMware

เมื่อทำการติดตั้ง VMware ESXi และ VMware vCenter รวมไปถึงการทำ Zoning ที่ SAN Switch เสร็จแล้ว ต่อมาเราจะทำการเชื่อมต่อ SAN Storage เข้ากับ VMware ESXi Server

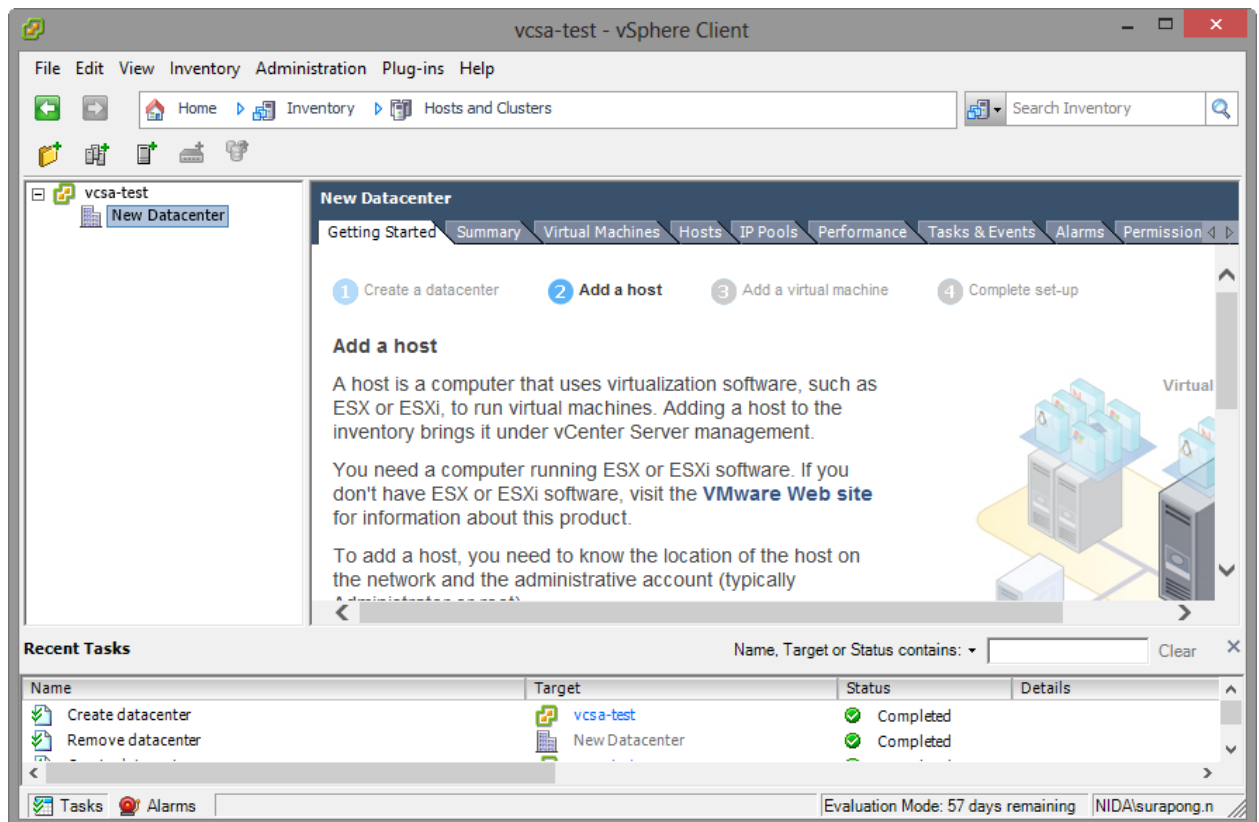
1. ในขั้นตอนแรกทำการ login เข้า vCenter Sever เพื่อทำการ Add VMware ESXi เข้ามาจัดการ



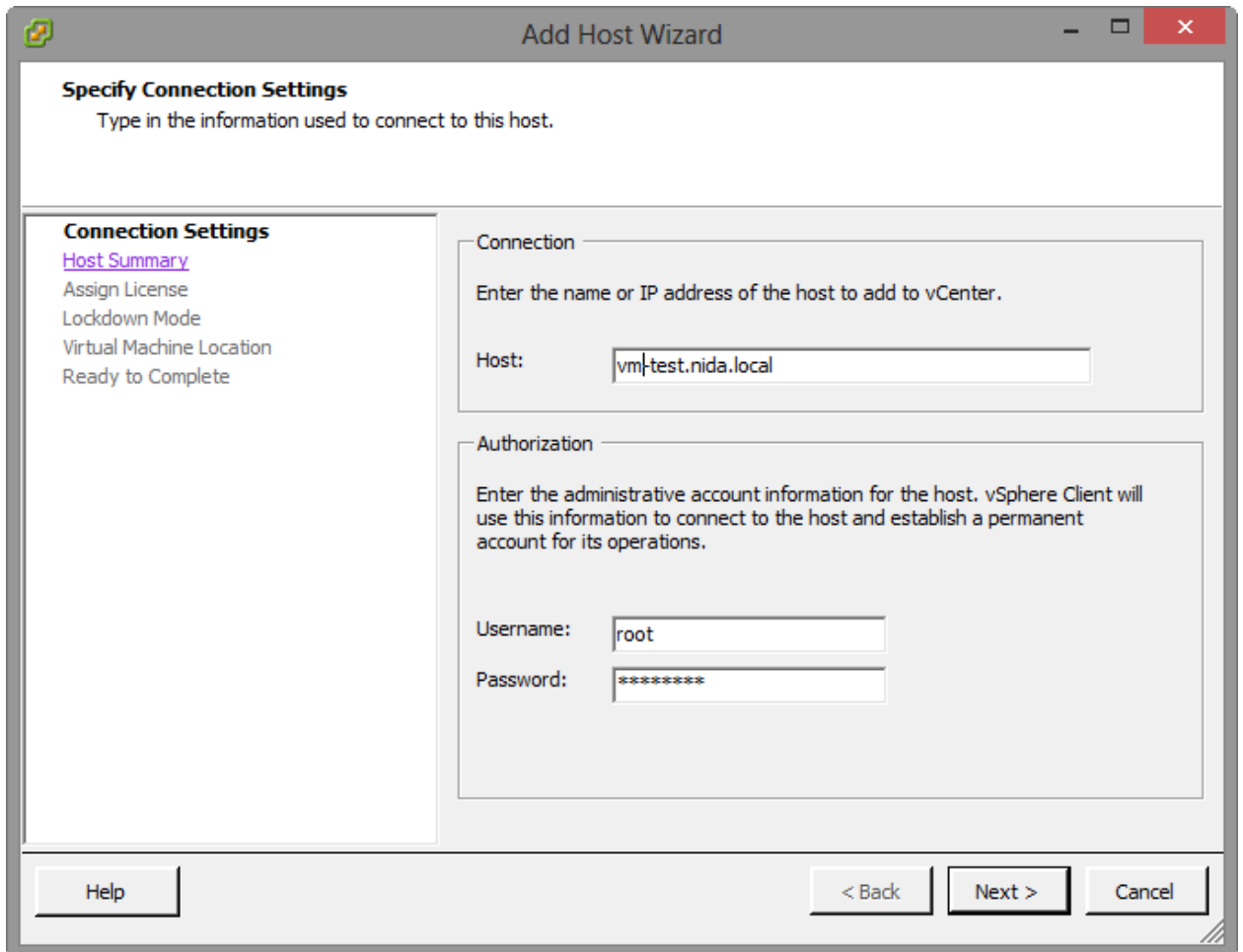
2. Create DATA Center



3. Add Host



4. ใส่ fqdn ของเครื่อง vmware ESXi ในที่นี้คือ vm-test.nida.local



Add Host Wizard

Specify Connection Settings
Type in the information used to connect to this host.

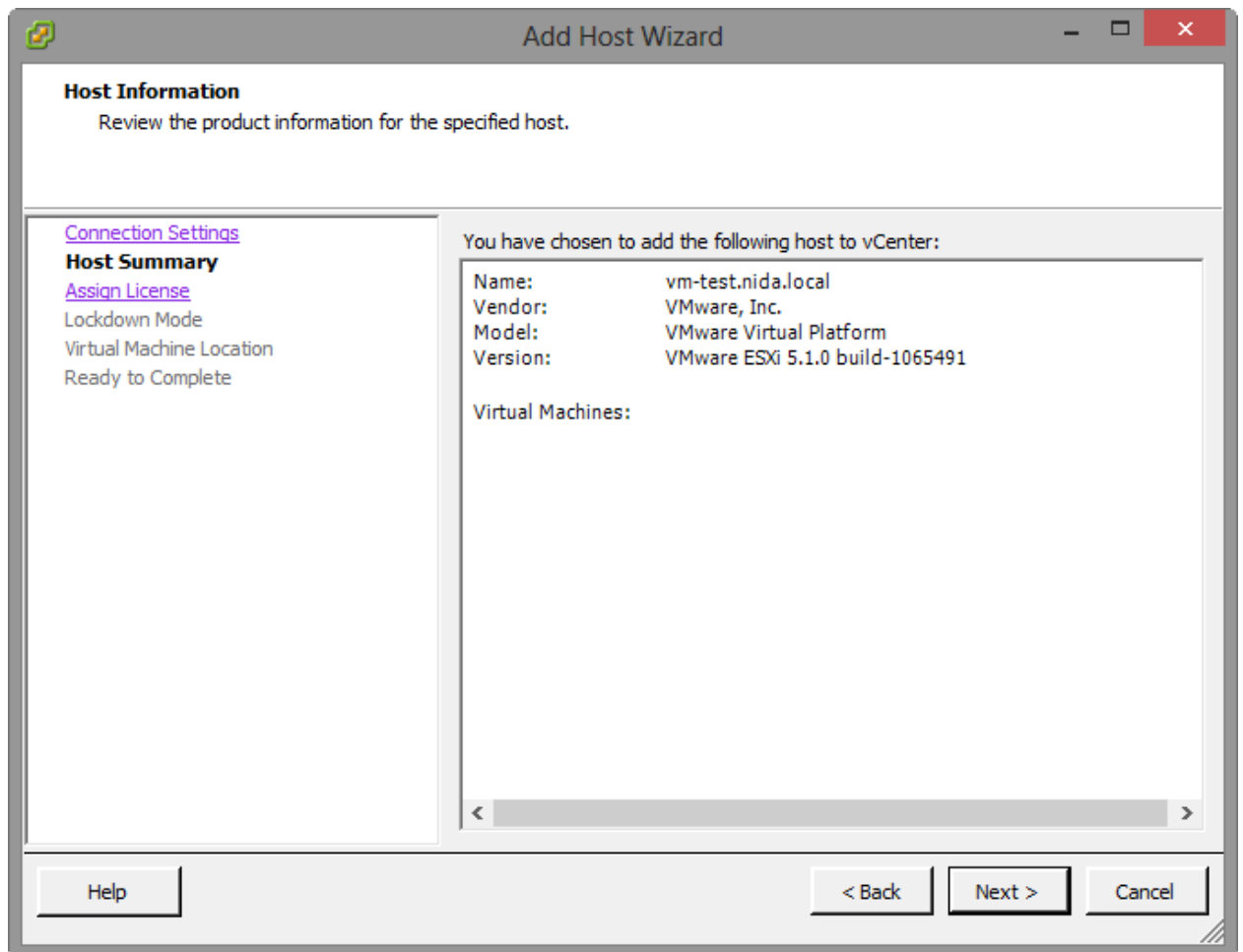
Connection Settings
[Host Summary](#)
Assign License
Lockdown Mode
Virtual Machine Location
Ready to Complete

Connection
Enter the name or IP address of the host to add to vCenter.
Host:

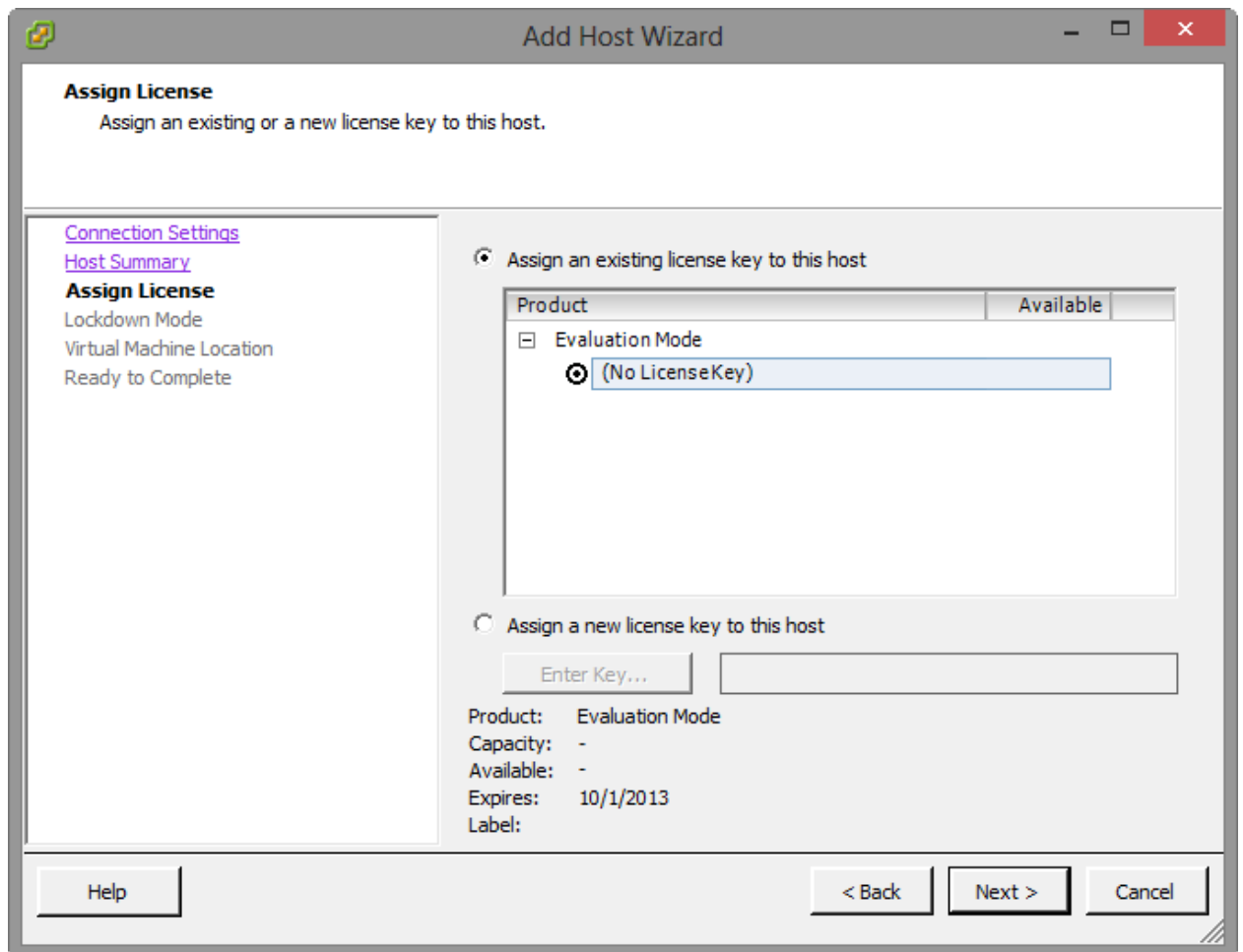
Authorization
Enter the administrative account information for the host. vSphere Client will use this information to connect to the host and establish a permanent account for its operations.
Username:
Password:

Help < Back Next > Cancel

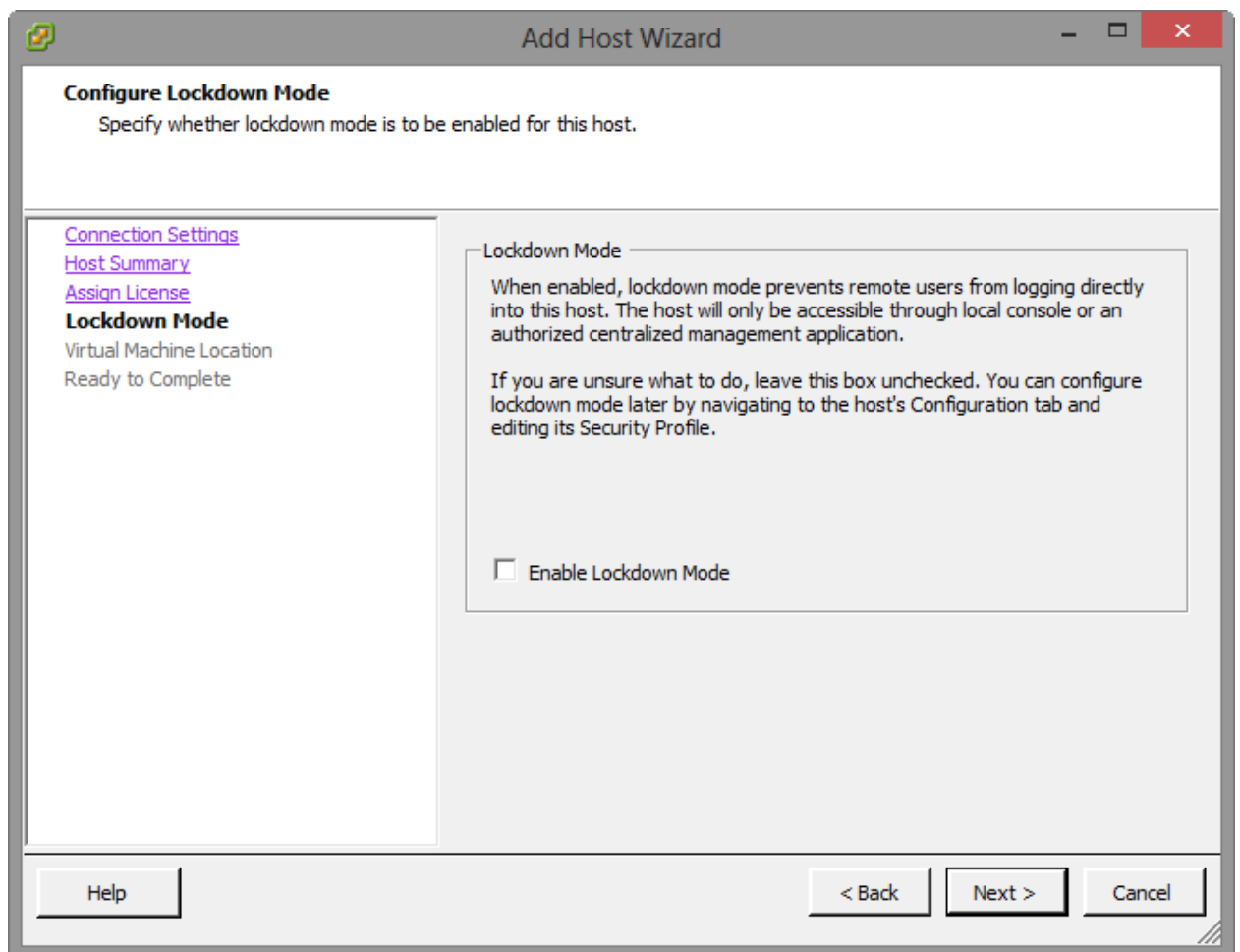
5. ระบบจะแสดงรายละเอียดในการ add เข้ามา



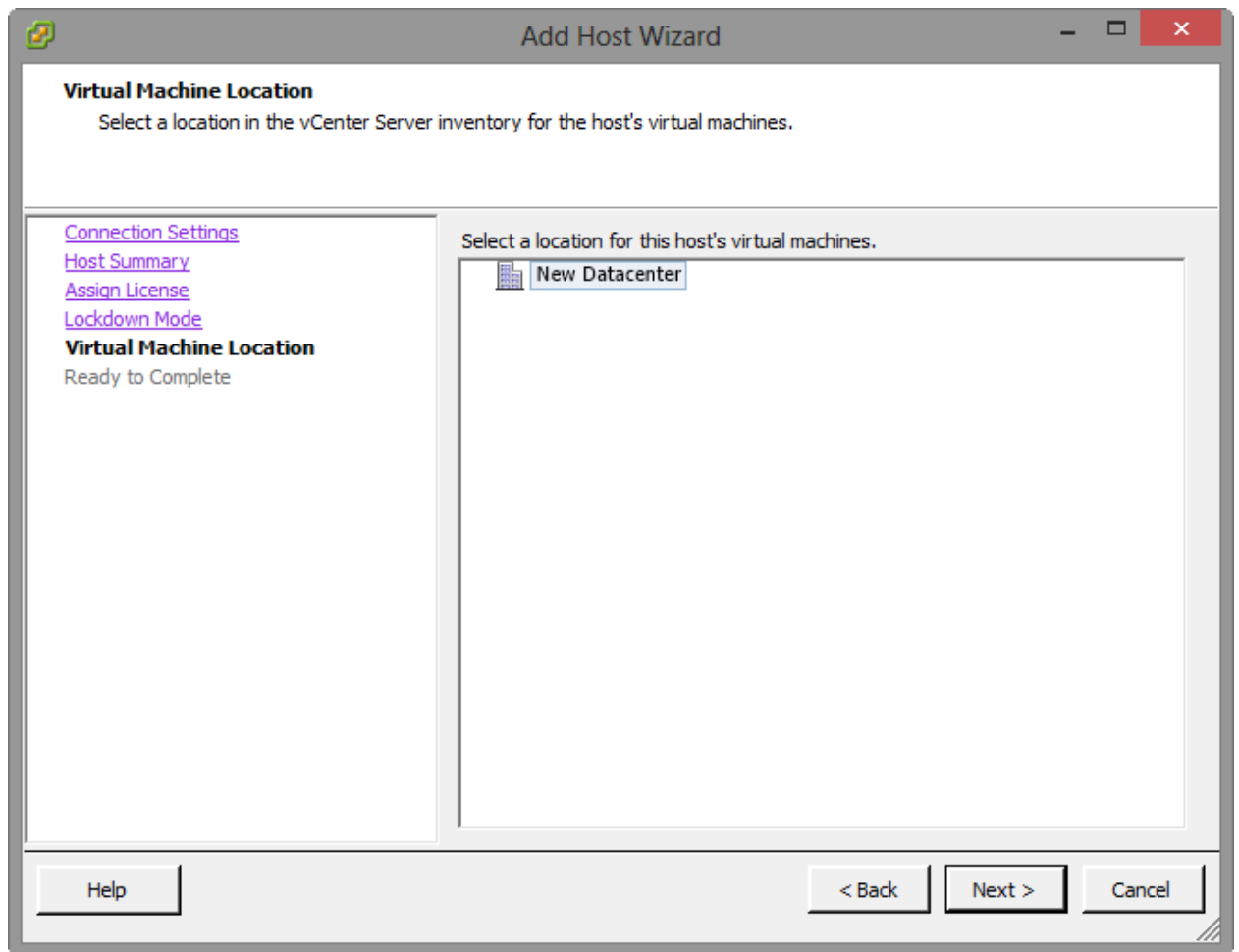
6. กรอกร license key



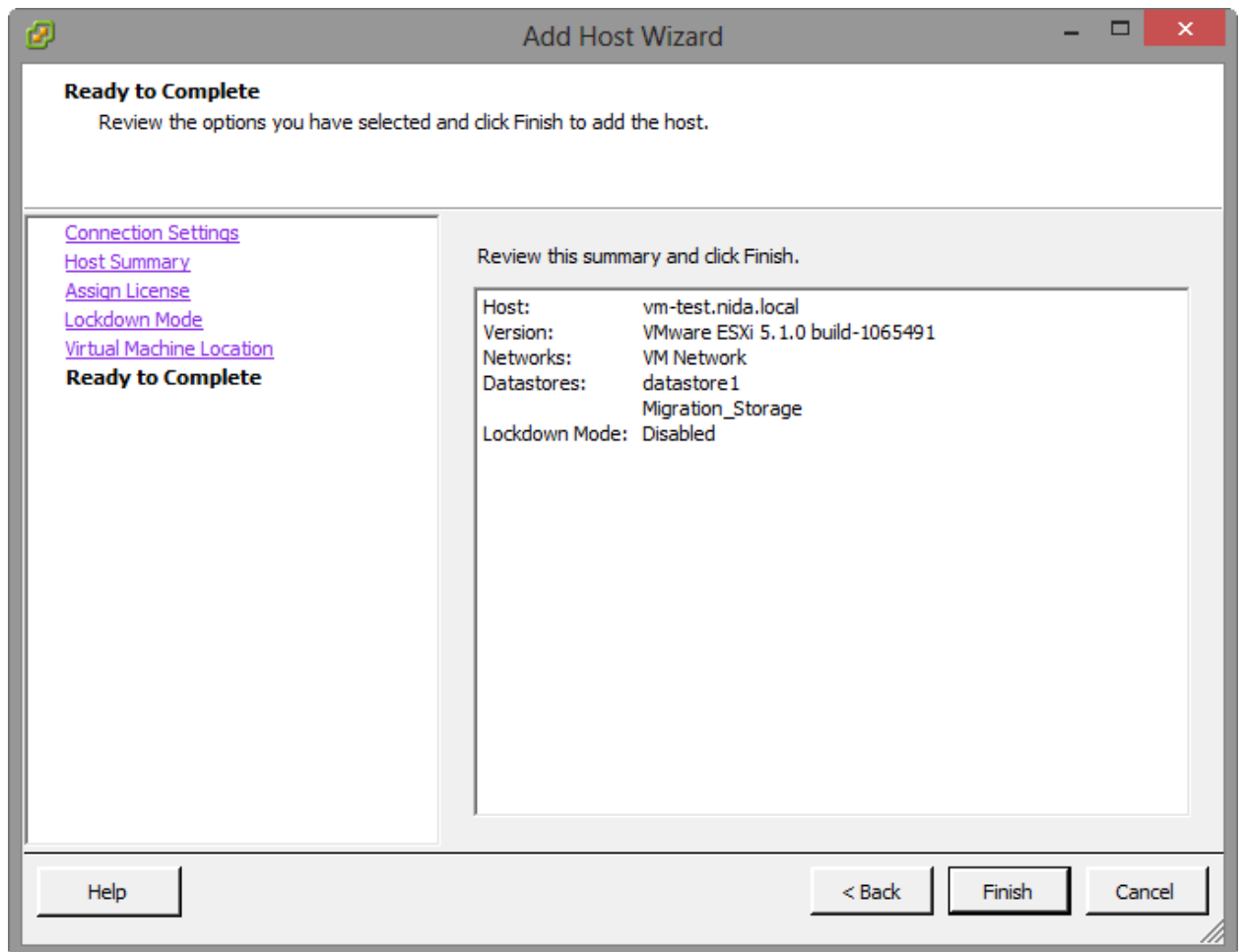
7. ระบบจะถามว่าใช้ระบบ lock down mode ไหม (ระบบ Lock down จะเป็นการป้องกันไม่ให้สามารถ login เข้าไปที่ host ของ ESXi ได้โดยตรง)



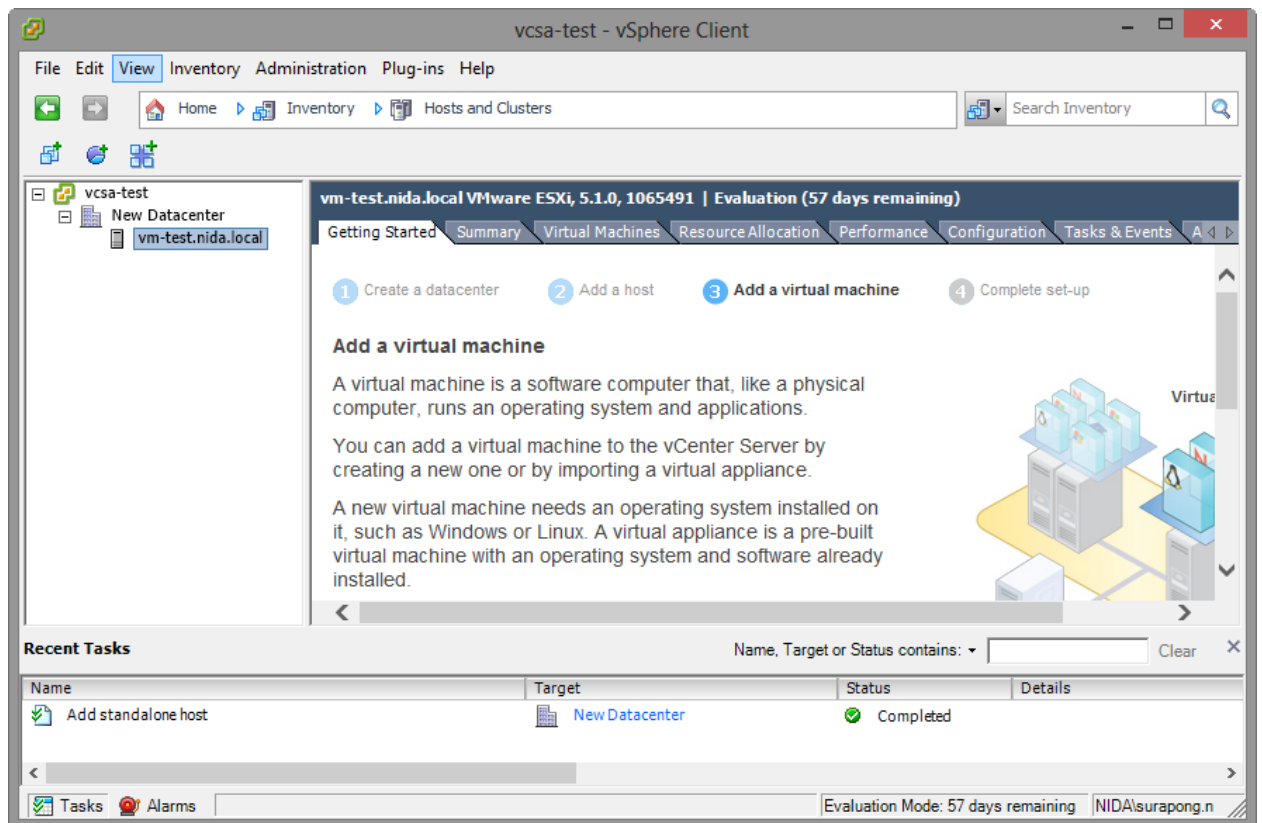
8. เลือก Data Center ปลายทาง



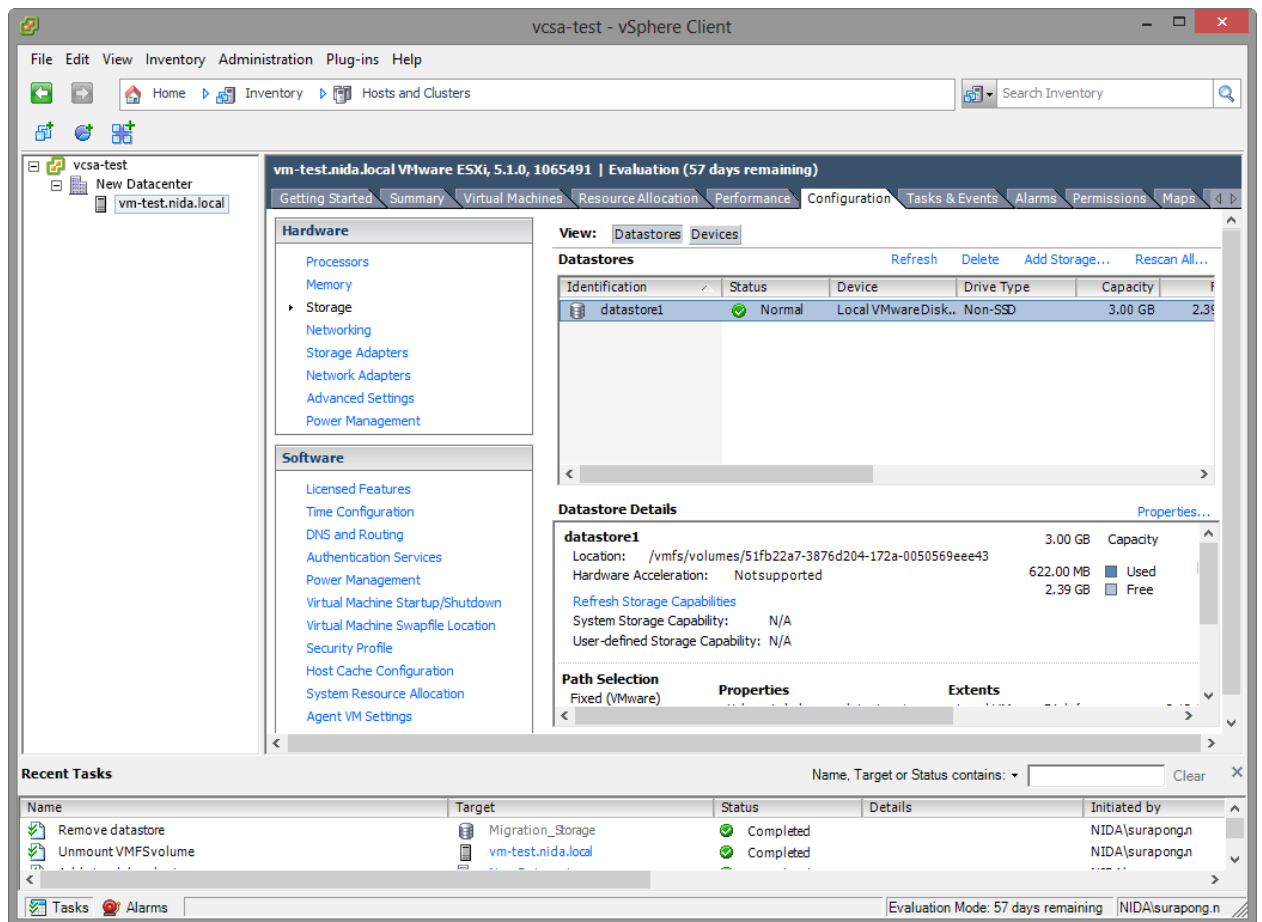
9. ระบบจะแสดงรายละเอียดในการ add host



10. เมื่อ add เสร็จจะเป็นดังนี้

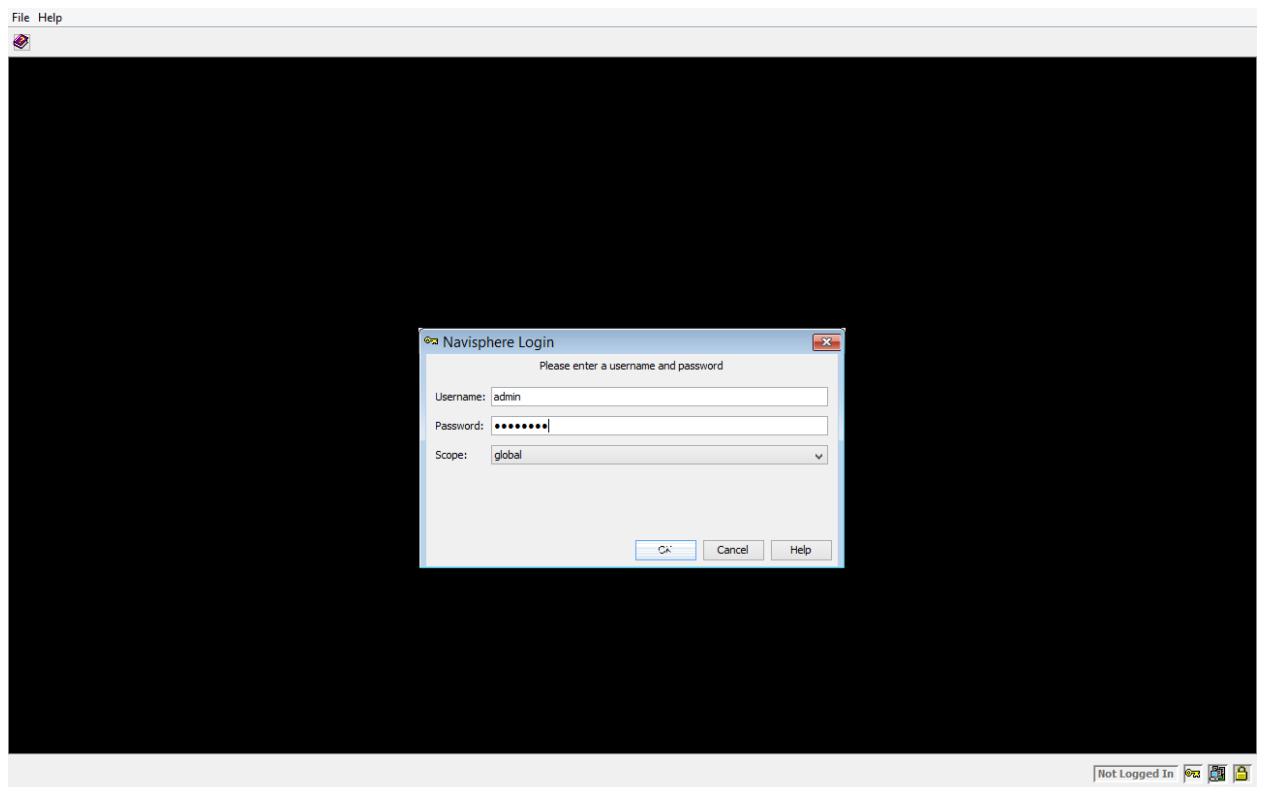


11. เมื่อลอง check ในส่วนของ Storage จะพบว่า มี 1 datastore

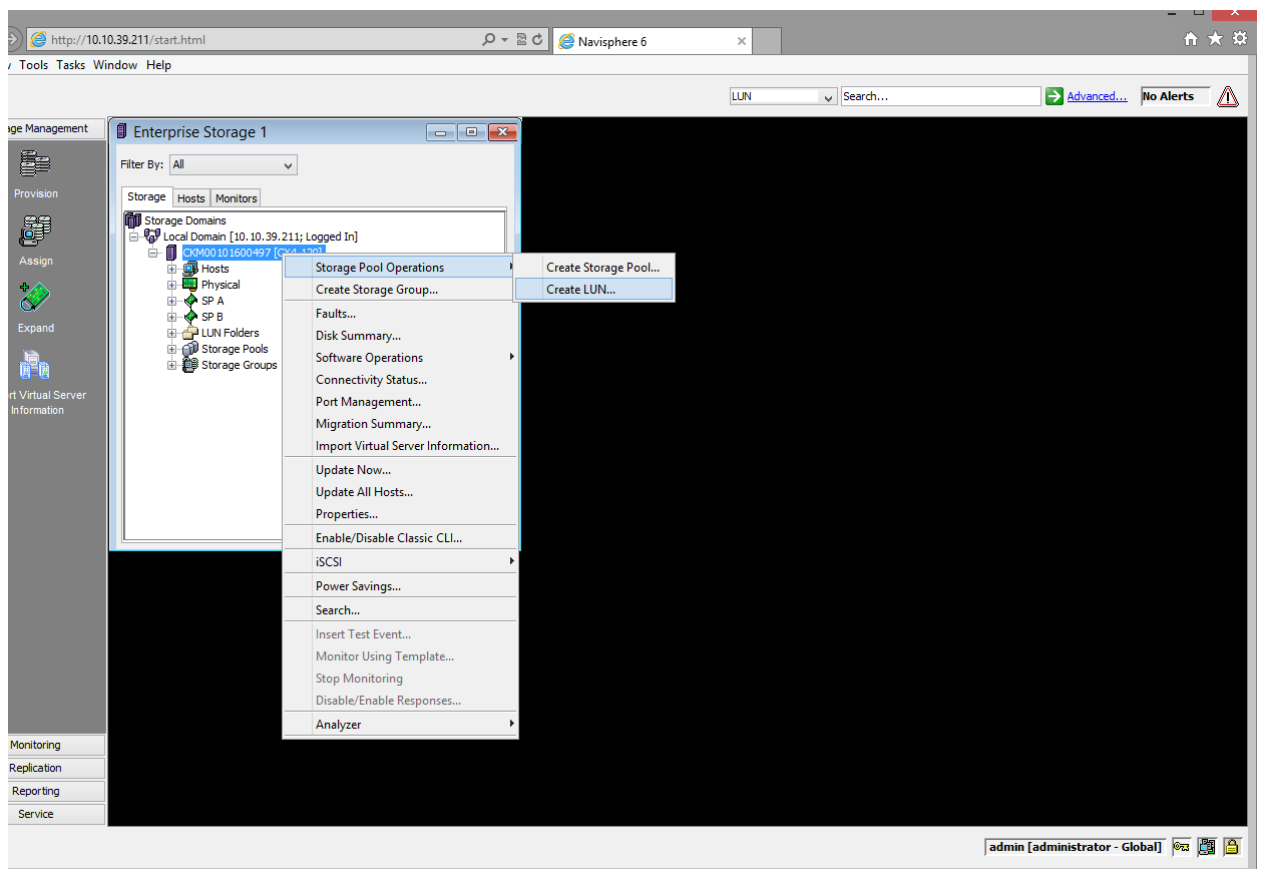


12. เราจะทำการ Assign LUN จาก Storage ที่เป็น Fiber channel มาให้ ESXi host เพื่อทำงาน

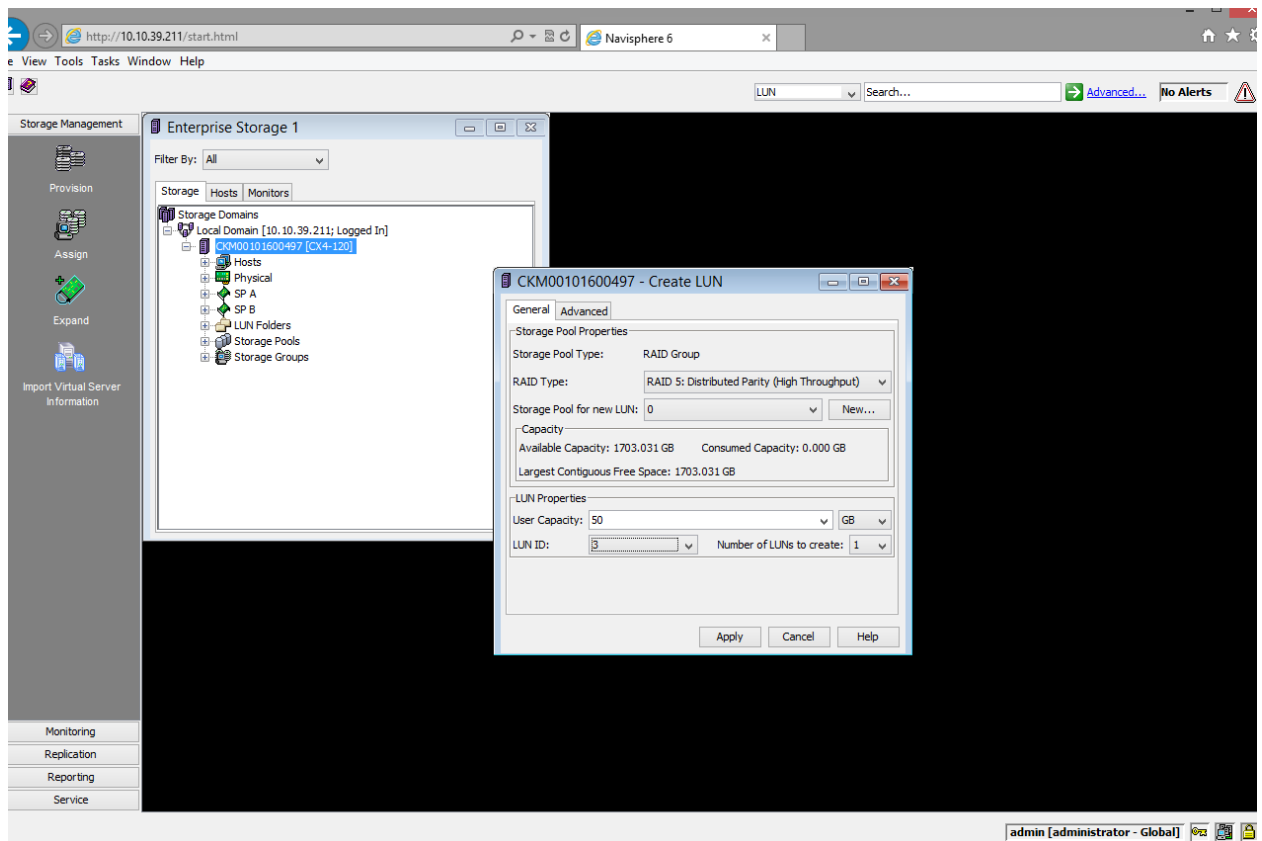
13. ทำการ login เข้า Navi Sphere



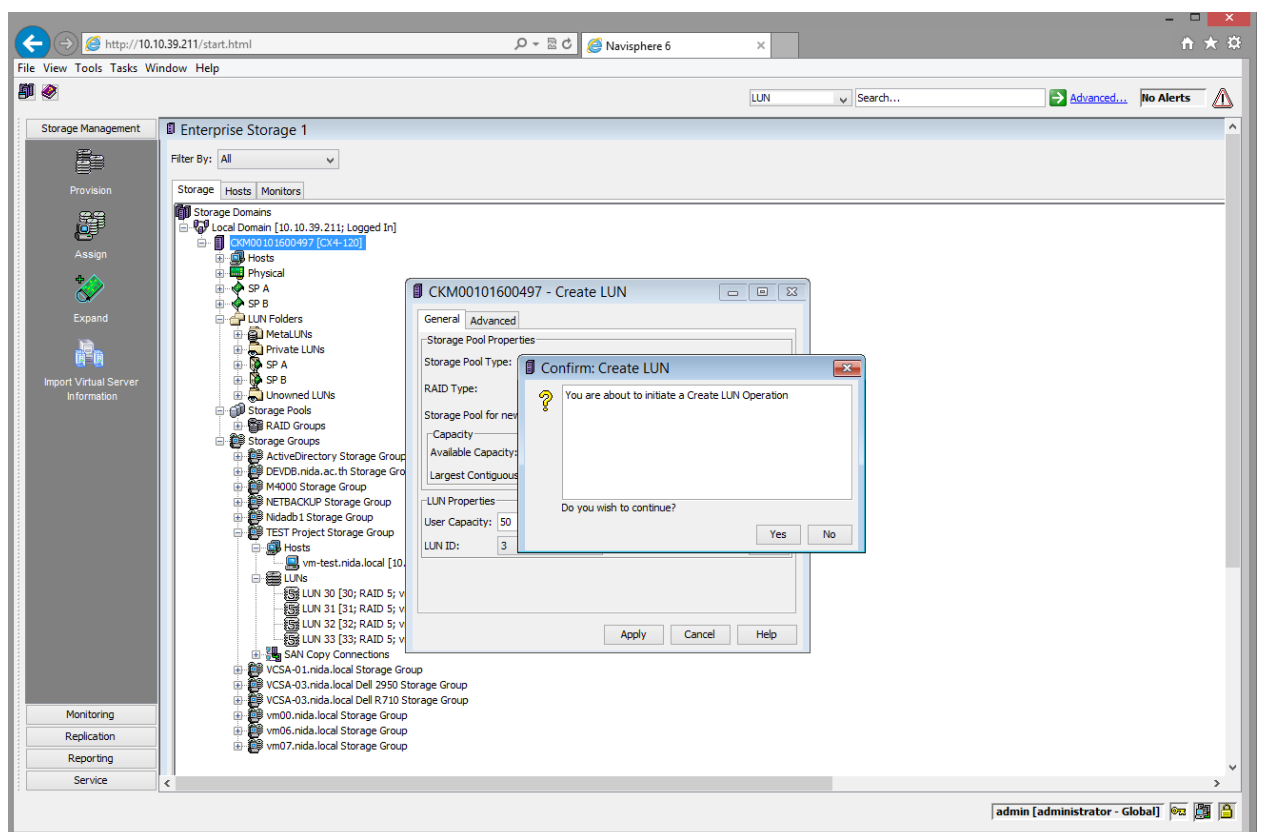
14. ทำการสร้าง LUN เพื่อทำการทดสอบ



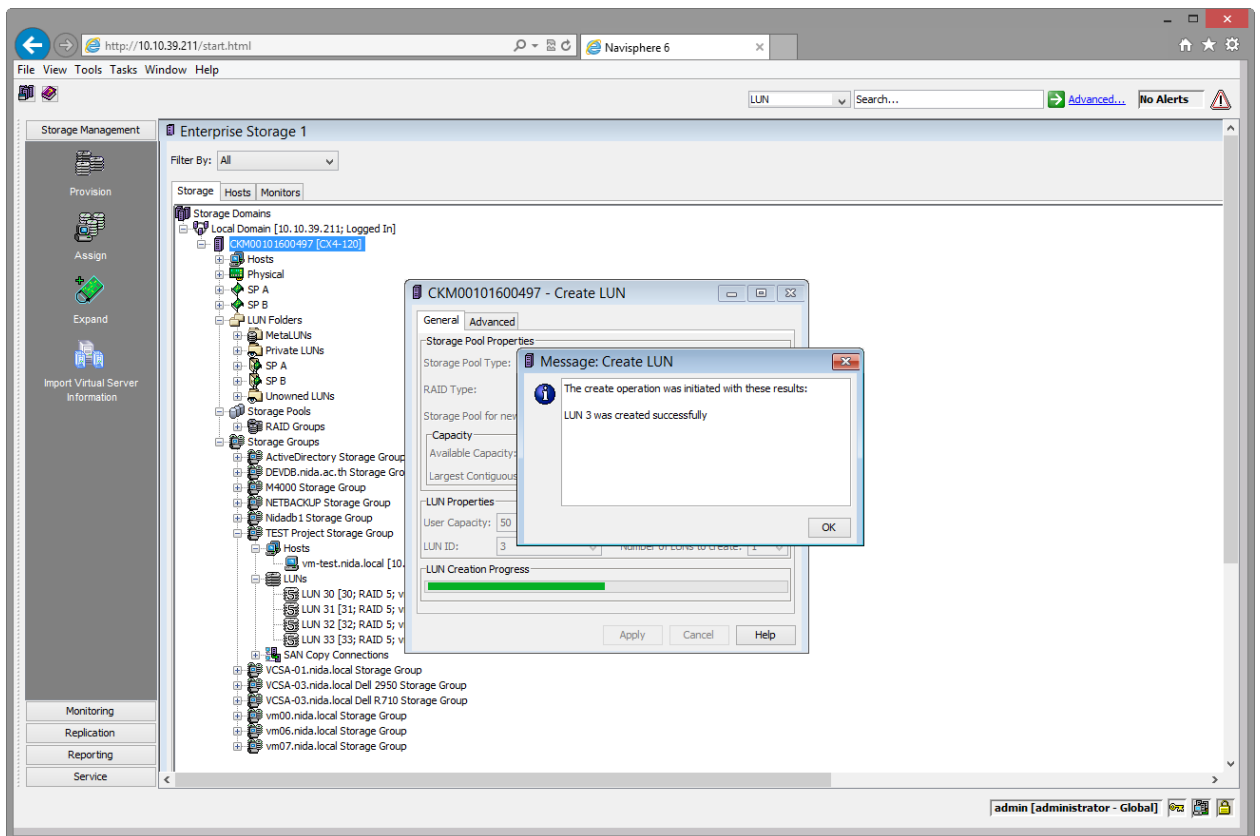
15. สร้าง LUN ขนาด 50G เพื่อทดสอบ



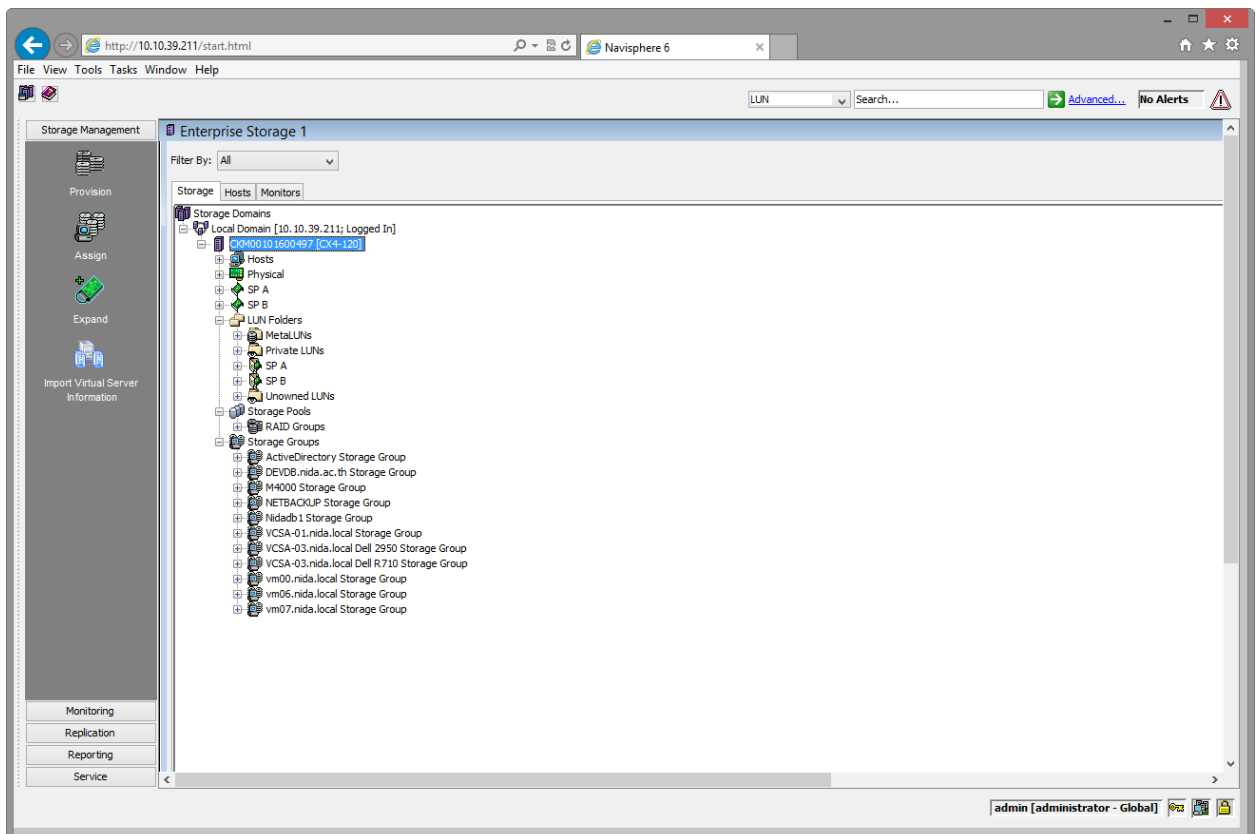
16. Confirm for LUN Create



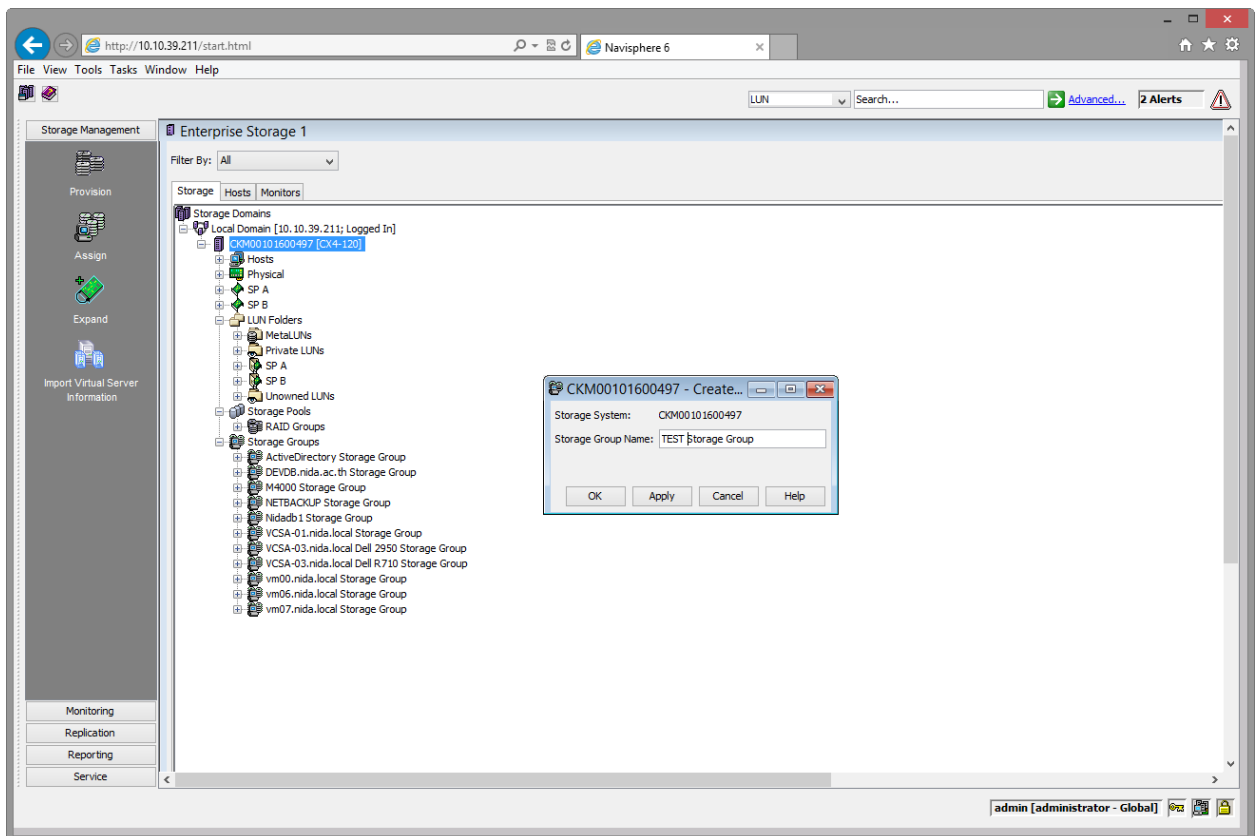
17. เมื่อ Create เสร็จจะขึ้นดังภาพ



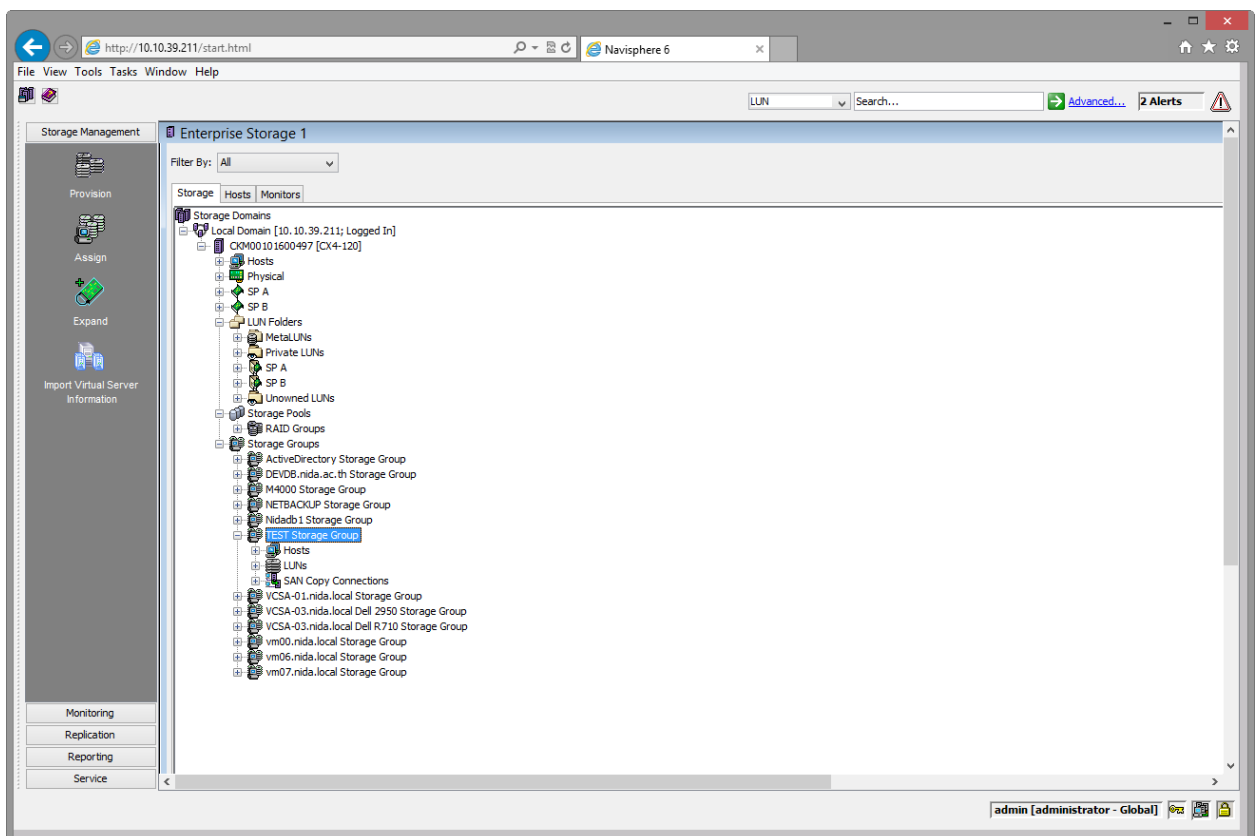
18. Create Storage group



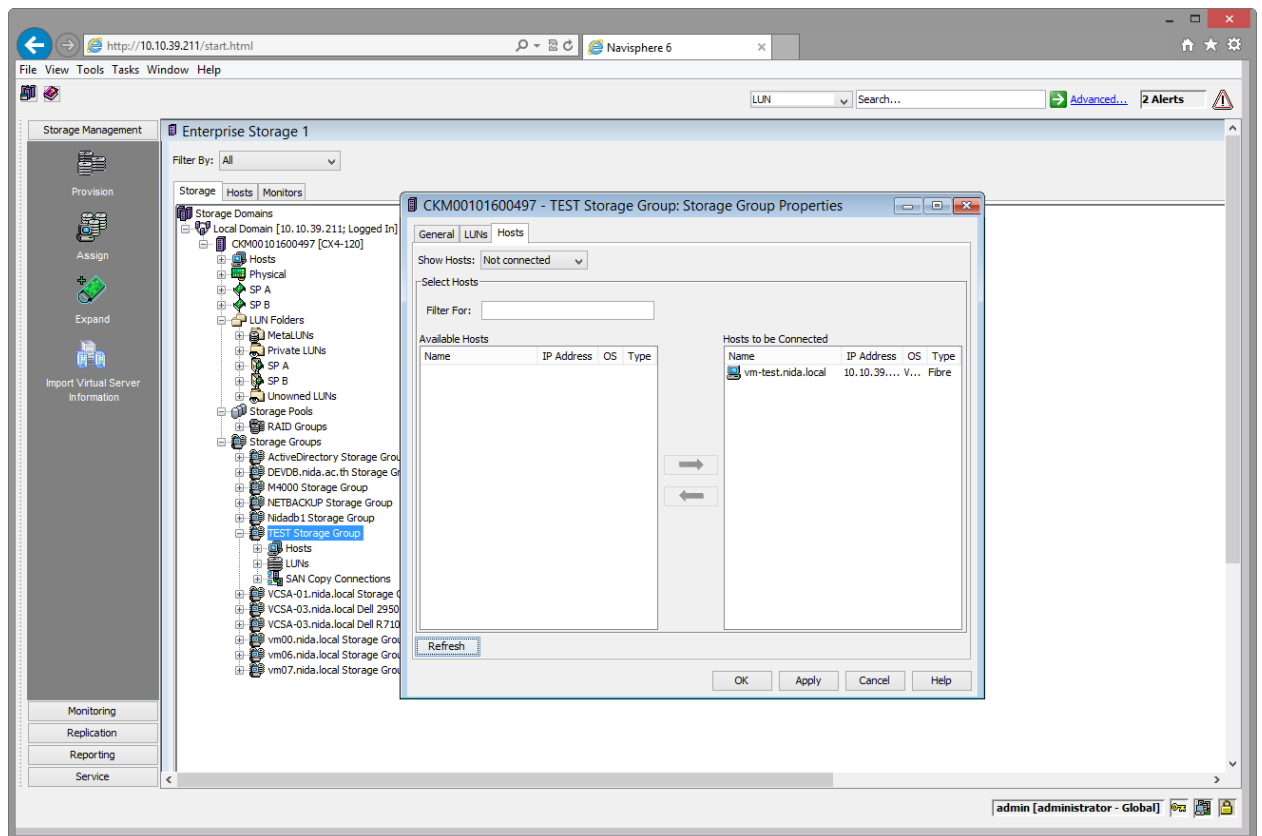
19. ตั้งชื่อ Storage group



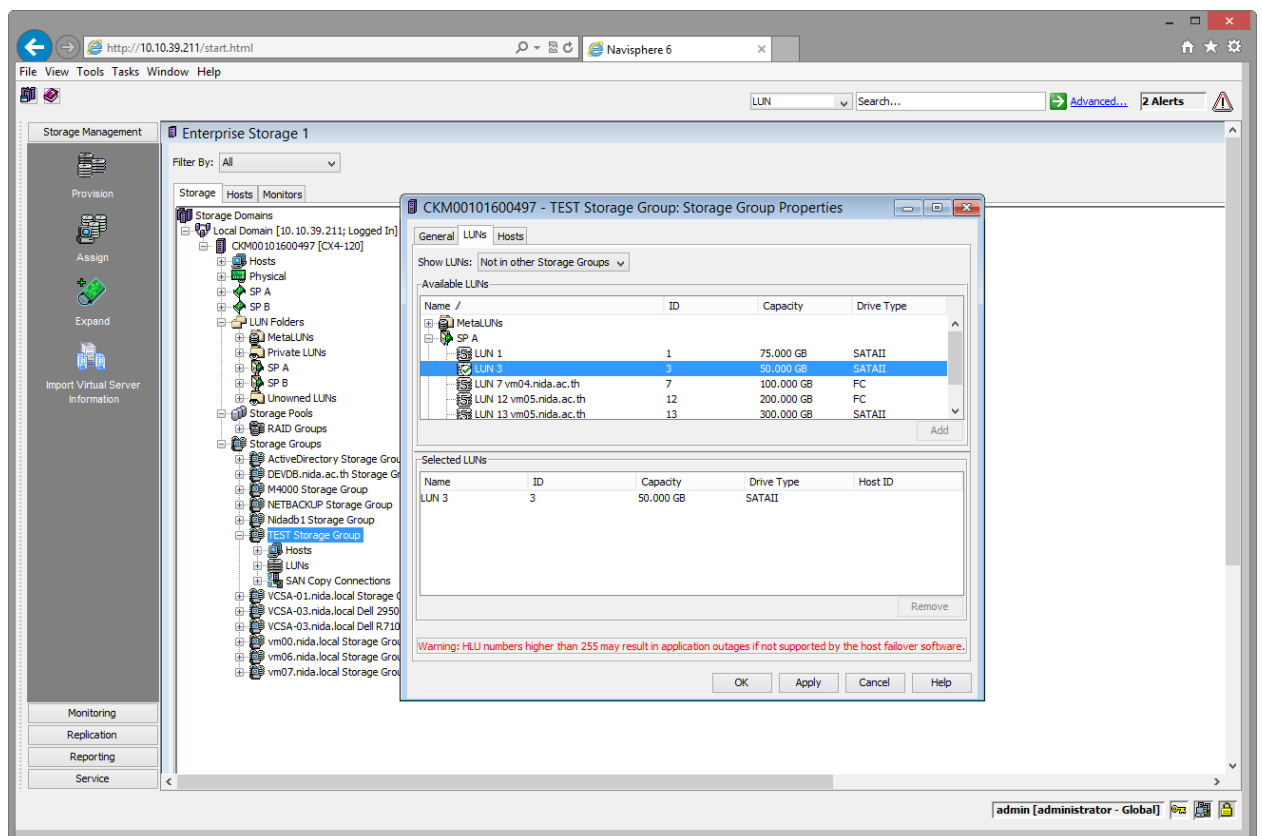
20. ทำการ Connect Storage group เข้ากับ Host



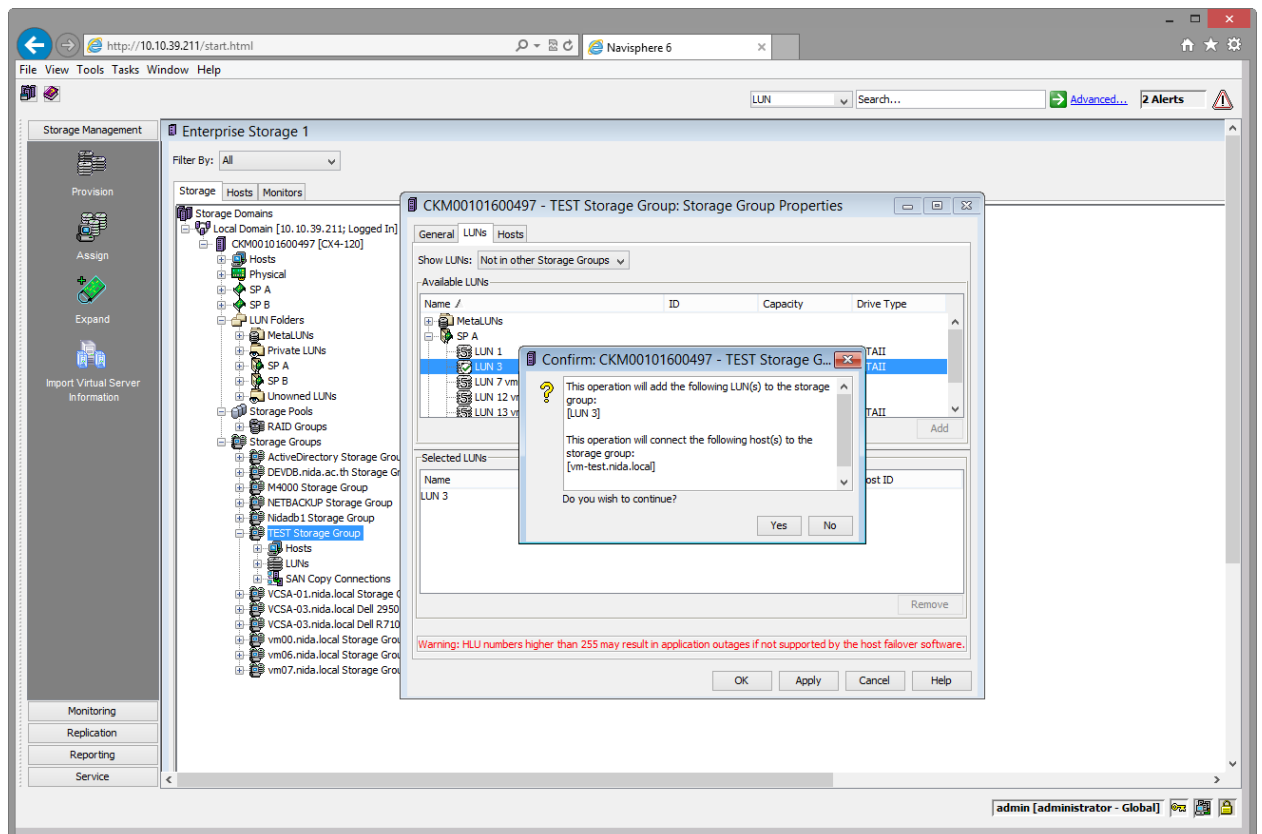
21. เลือก host ที่จะเชื่อมต่อ



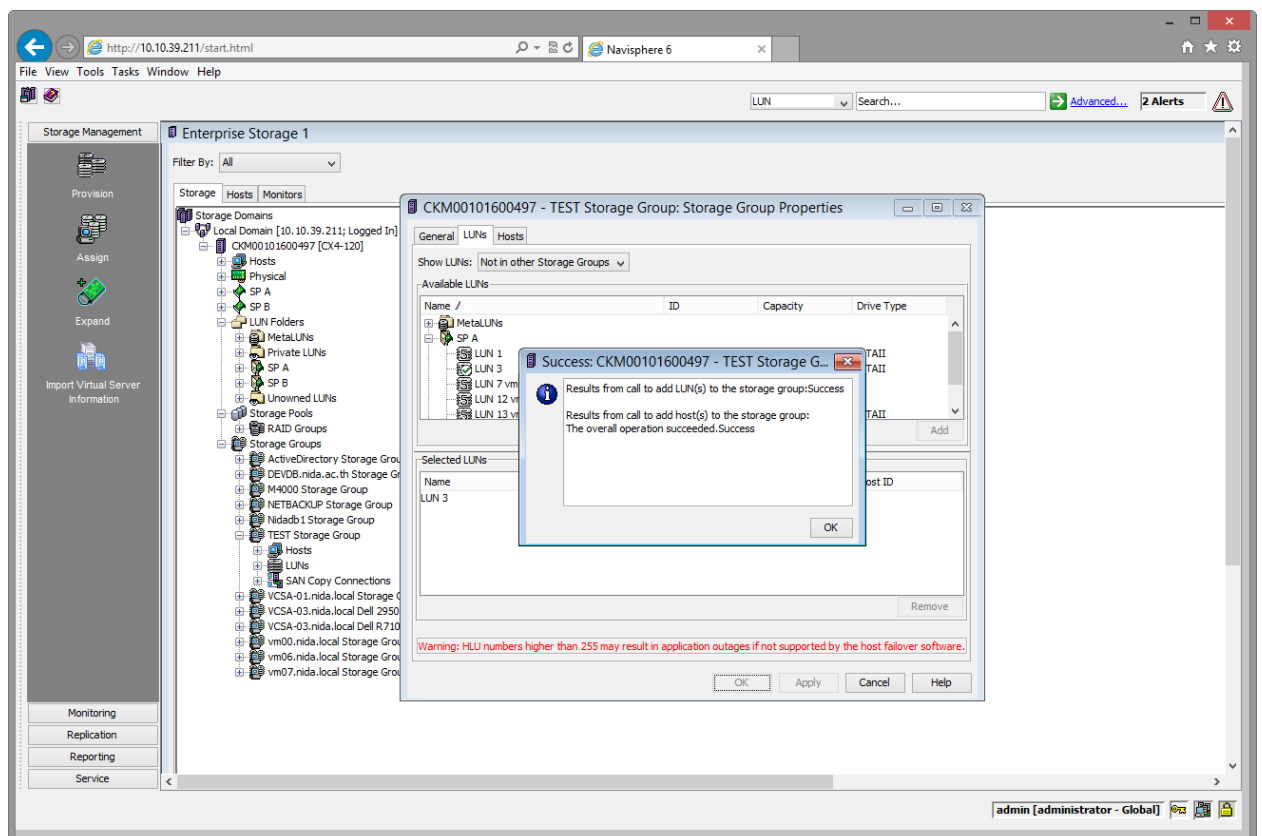
22. เลือก LUN ที่ได้ทำการ Create ไว้



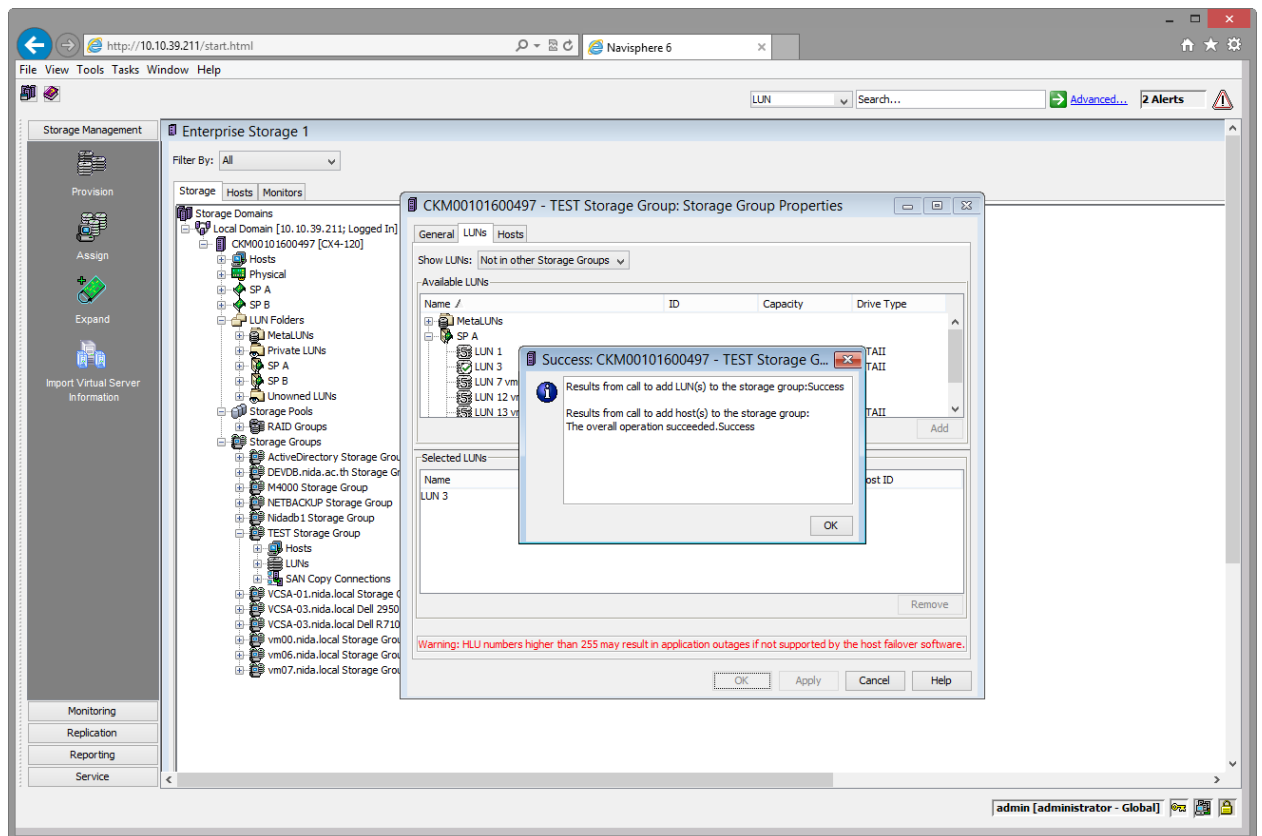
23. ระบบจะให้ยืนยันในการทำงาน



24. เมื่อ Create เสร็จจะแสดงดังนี้



25. ระบบจะทำการเชื่อมต่อ LUN ที่เรา Create ไว้กับ Host ที่เป็น ESXi ดังนี้



26. จากนั้นทำการ Login เข้าที่ vCenter แล้วเลือก host vm-test.nida.local เลือก configuration และ storage adaptor จะสังเกตเห็นที่ vmhba2 และ vmhba3 จะขึ้น show disk ที่เรา assign มาให้

ซึ่งมีขนาด 50G

The screenshot shows the vSphere Client interface for a virtual machine named 'vm-test.nida.local'. The 'Storage Adapters' section is expanded, showing a table of storage adapters:

| Device | Type | WWN |
|---------|---------------|---|
| vmhba0 | Block SCSI | |
| vmhba32 | Block SCSI | |
| vmhba2 | Fibre Channel | 20:00:00:24:ff:03:53:d1 21:00:00:24:ff:03:53:d1 |
| vmhba3 | Fibre Channel | 20:00:00:24:ff:03:53:f6 21:00:00:24:ff:03:53:f6 |
| vmhba1 | SCSI | |

The 'Details' section for 'vmhba2' shows the model 'ISP2432-based 4Gb Fibre Channel to PCI Express HBA' and a table of storage devices:

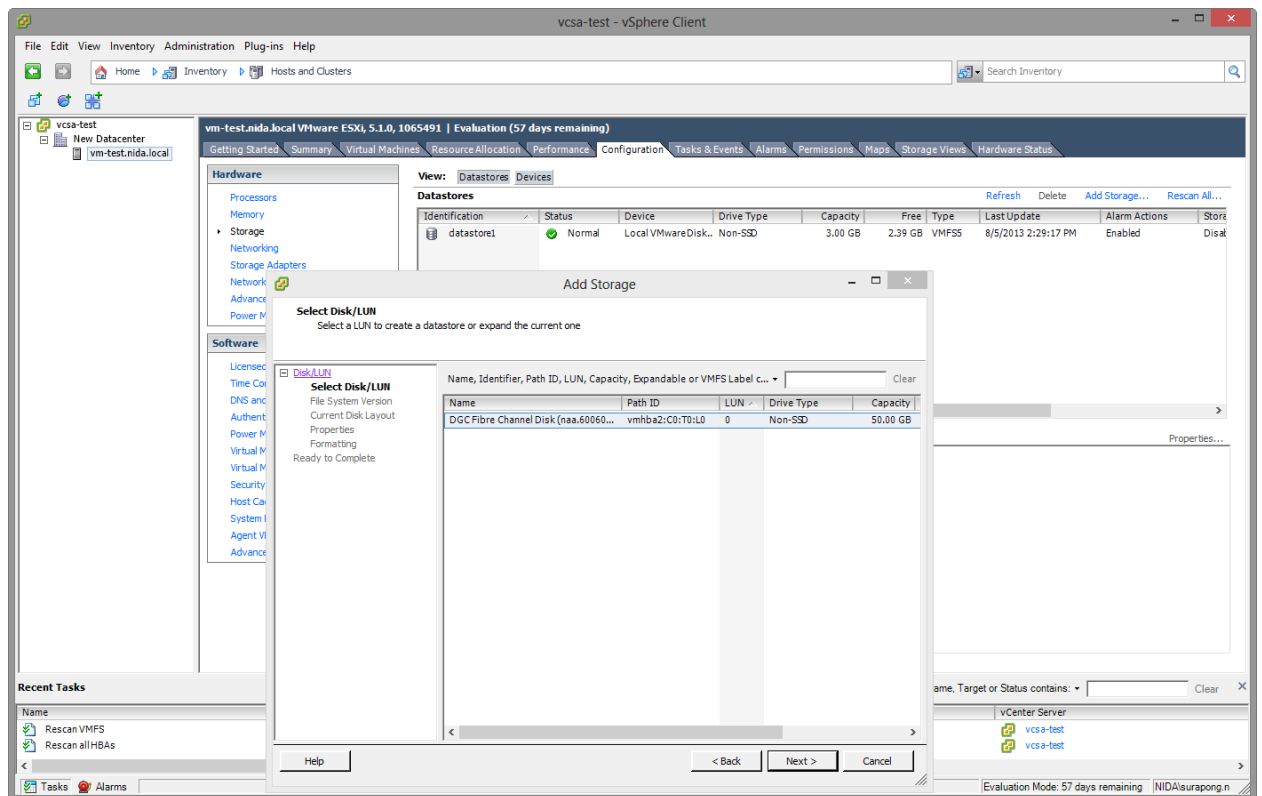
| Name | Runtime Name | Operational State | LUN | Type | Drive Type | Transport | Capacity | Owner |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------|-----|------|------------|---------------|----------|-------|
| DGC Fibre Channel Disk (naa.6006... | vmhba2:C0:T0:L0 | Mounted | 0 | disk | Non-SSD | Fibre Channel | 50.00 GB | NMP |

The 'Recent Tasks' section shows two completed tasks: 'Rescan VMFS' and 'Rescan all HBAs', both initiated by 'NIDA\surapongn'.

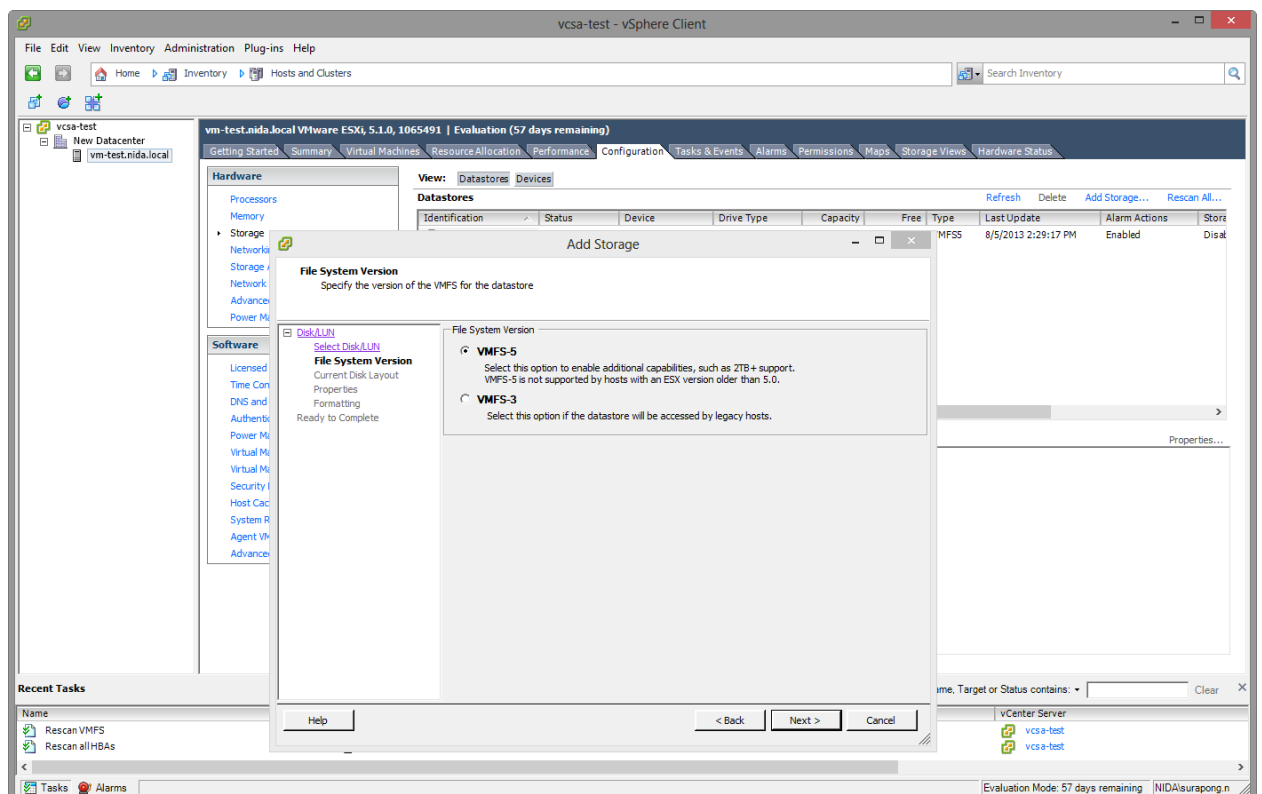
27. จากนั้นทำการทดสอบโดย add storage ตามปกติ

This screenshot is identical to the one above, showing the vSphere Client interface for the same virtual machine. The 'Storage Adapters' section is expanded, showing the same table of storage adapters and the 'Details' section for 'vmhba2' with the same table of storage devices. The 'Recent Tasks' section also shows the same two completed tasks.

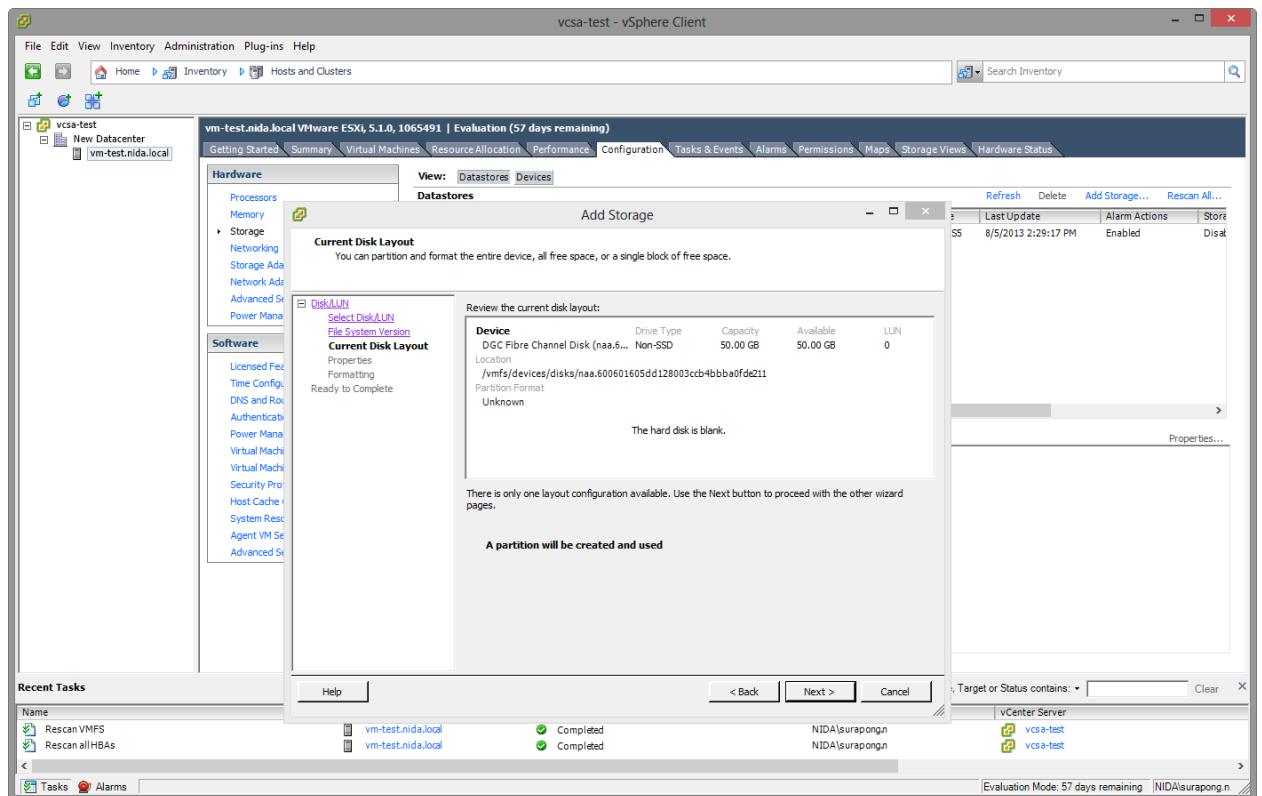
28. Add storage



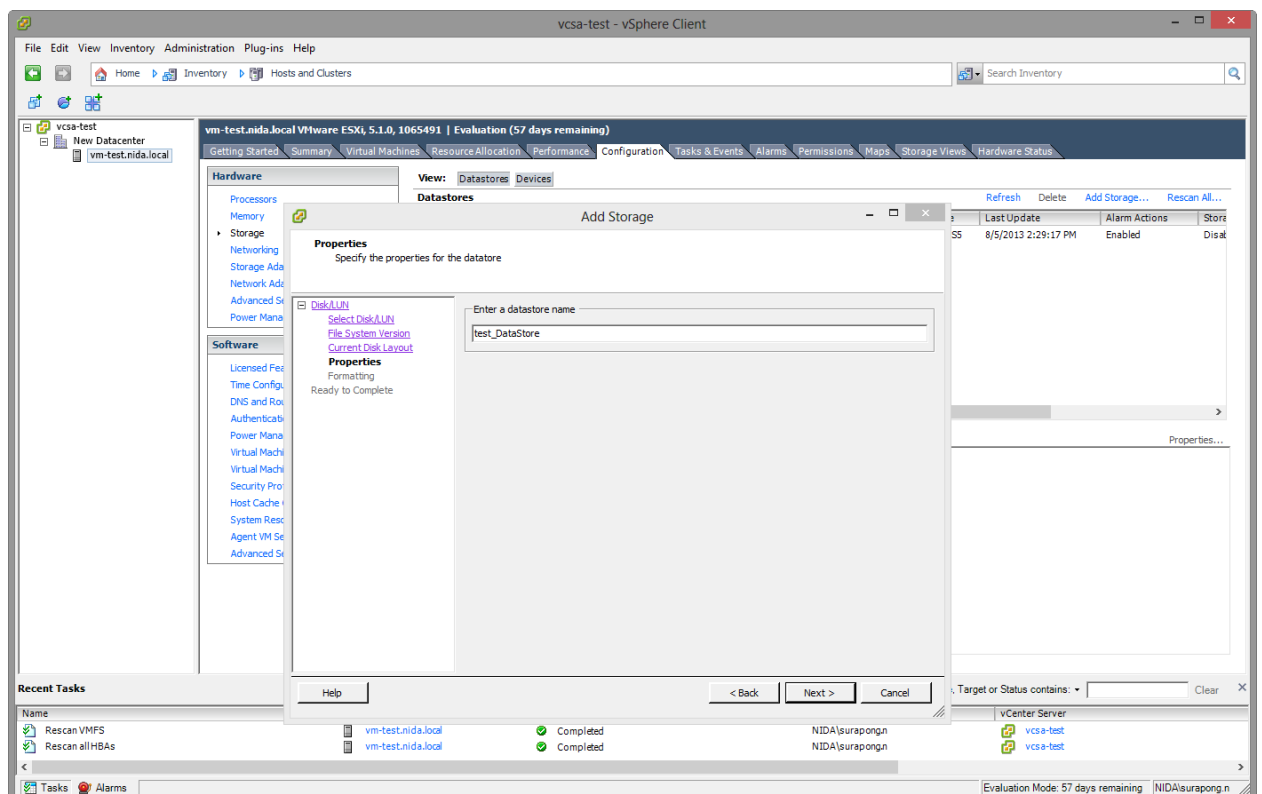
29. เลือก file system เป็น VMFS-5



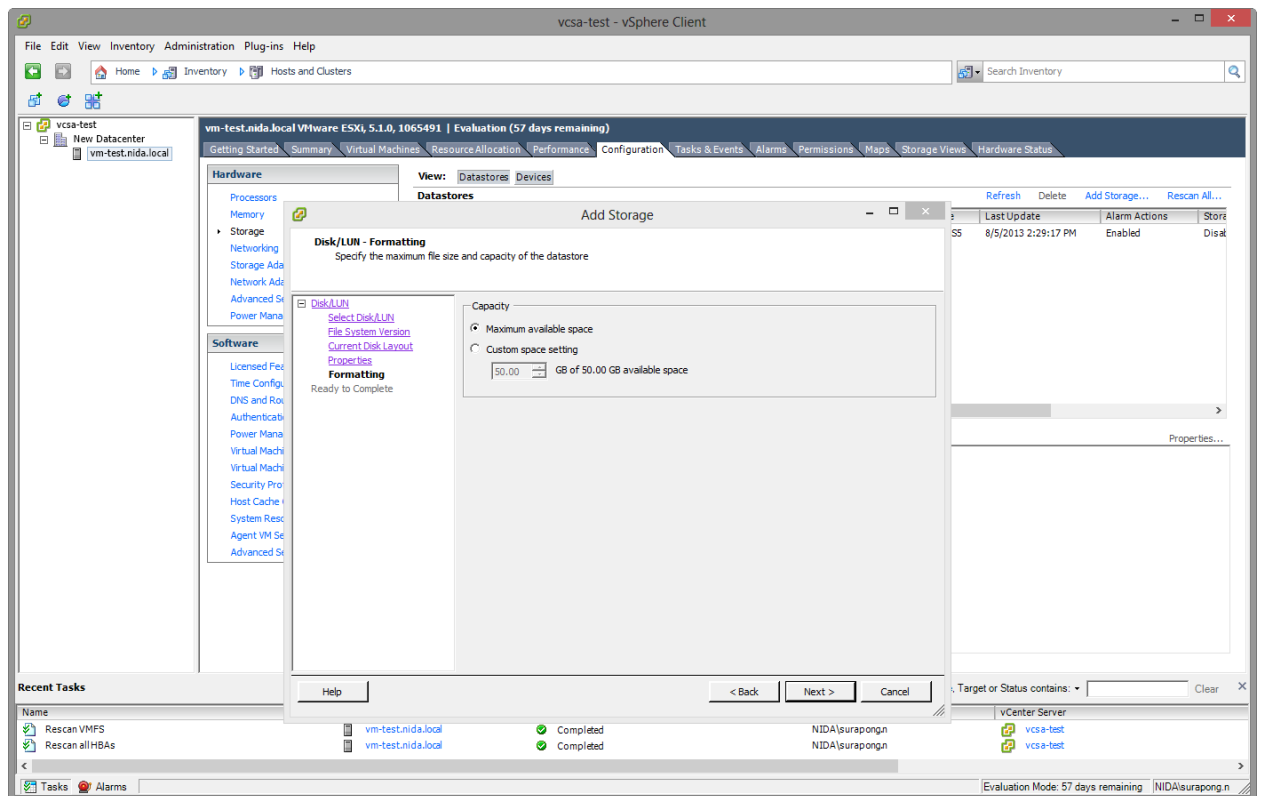
30. ระบบจะแสดงรายละเอียดในการสร้าง storage ทั้งหมด



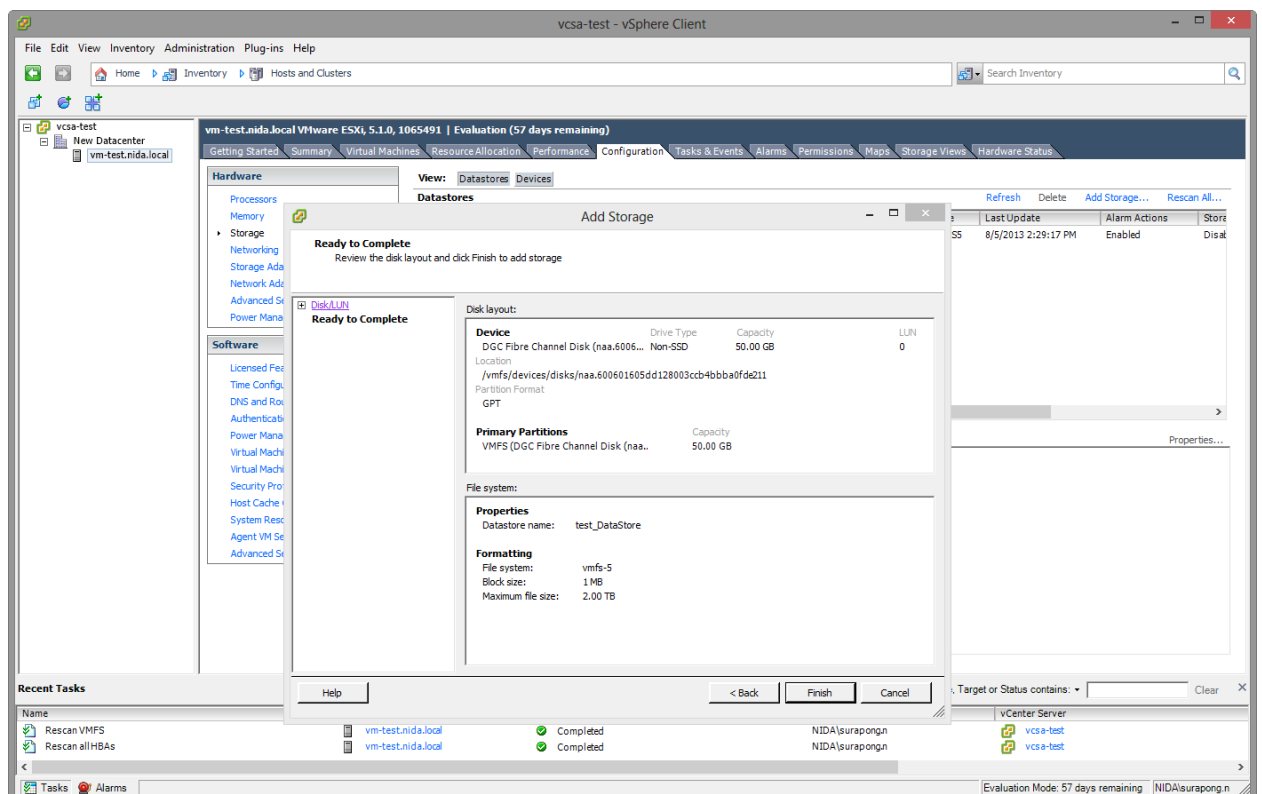
31. ทำการตั้งชื่อ Data Store



32. กำหนด Size ในการใช้งาน



33. ระบบจะแสดงรายละเอียดของ data store



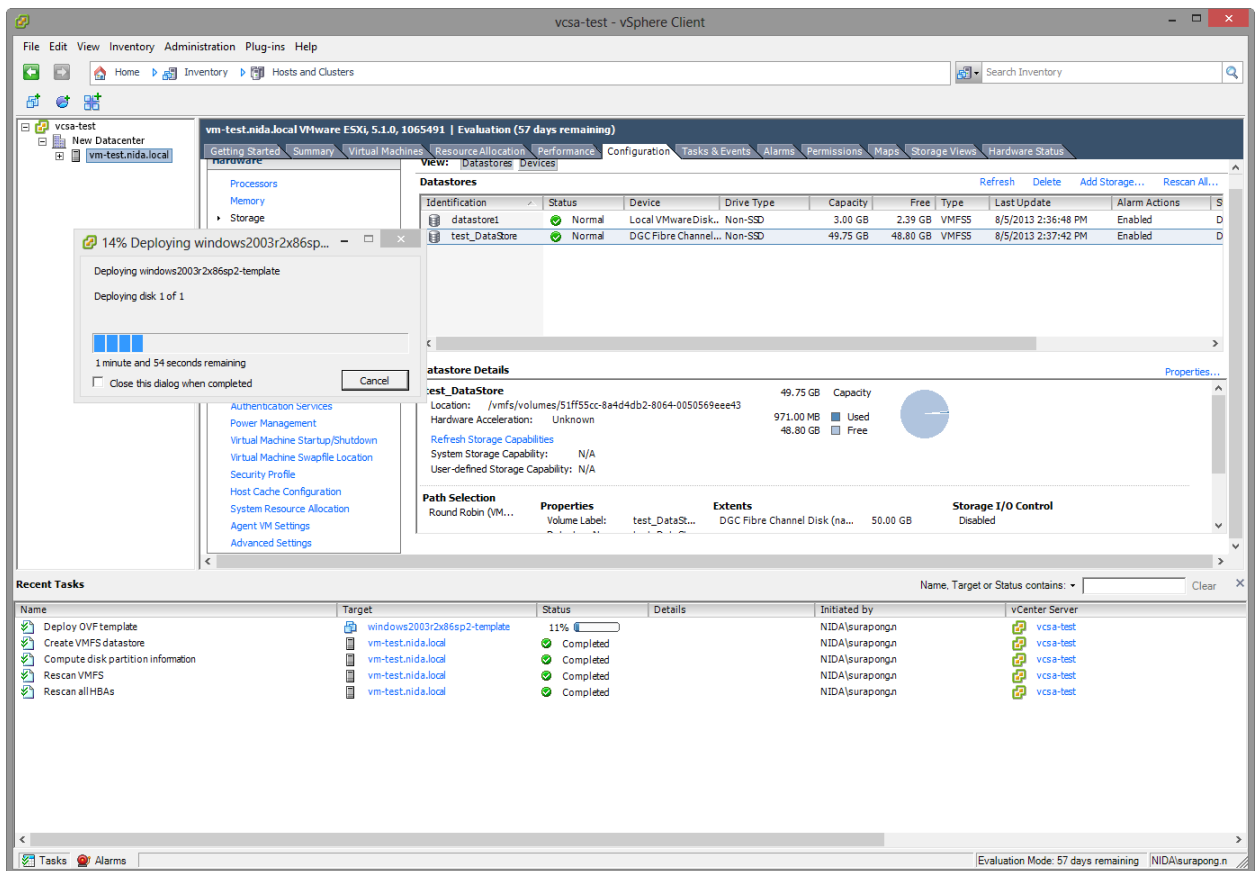
34. เมื่อสร้างเสร็จจะได้ Data store ใหม่ขึ้นมาตามภาพ

The screenshot shows the vSphere Client interface for a host named 'vm-test.nida.local'. The 'Datastores' tab is selected, displaying a table of existing datastores. A new datastore, 'test_DataStore', has been successfully created and is listed alongside 'datastore1'. The 'Recent Tasks' pane at the bottom shows a list of completed tasks, including 'Create VMFS datastore', 'Compute disk partition information', 'Rescan VMFS', and 'Rescan all HBAS', all of which were initiated by 'NIDA\surapong.n'.

| Identification | Status | Device | Drive Type | Capacity | Free | Type | Last Update | Alarm Actions | S |
|----------------|--------|----------------------|------------|----------|----------|-------|---------------------|---------------|---|
| datastore1 | Normal | Local VMWareDisk... | Non-SSD | 3.00 GB | 2.39 GB | VMFS5 | 8/5/2013 2:35:45 PM | Enabled | D |
| test_DataStore | Normal | DGC Fibre Channel... | Non-SSD | 49.75 GB | 48.80 GB | VMFS5 | 8/5/2013 2:35:45 PM | Enabled | D |

| Name | Target | Status | Details | Initiated by | vCenter Server |
|------------------------------------|--------------------|-----------|---------|-----------------|----------------|
| Create VMFS datastore | vm-test.nida.local | Completed | | NIDA\surapong.n | vcsa-test |
| Compute disk partition information | vm-test.nida.local | Completed | | NIDA\surapong.n | vcsa-test |
| Rescan VMFS | vm-test.nida.local | Completed | | NIDA\surapong.n | vcsa-test |
| Rescan all HBAS | vm-test.nida.local | Completed | | NIDA\surapong.n | vcsa-test |

35. ทำการทดสอบโดยการ deploy vmware template ขึ้นไป



36. จะเห็นได้ว่าสามารถใช้งานได้ตามปกติ

